



meteor

2002/10  
oktober



A két felvételt  
a Nemzetközi  
Úrálomás  
személyzete  
készítette az  
augusztusi  
dunai árvízről.  
A képeken  
a Dunakanyar  
látható, az egyes  
települések  
azonosítását  
és a két felvétel  
összevetését az  
Olvasóra bízuk.  
Az első kép  
augusztus 18-án,  
a tetőzés  
időszakában,  
a második  
az árhullám  
levonulása után,  
augusztus 23-án  
készült.





# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznapi 8-20 ó.)  
E-mail: mcse@mcse.hu;  
mzs@mcse.hu

Honlapjaink: <http://www.mcse.hu>  
HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila  
Szerkesztők: Csaba György Gábor,  
dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,  
Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor  
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2002-re  
(nem tagok számára) 4256 Ft

Egy szám ára: 360 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:  
Tepliczky István

Tel.: (1) 464-1357, E-mail: [tepi@mcse.hu](mailto:tepi@mcse.hu)

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2002)

- rendes tagsági díj (közületek  
számára is!) (illetmény: Meteor +  
Meteor csill. évkönyv 2002) 4000 Ft
- rendes tagsági díj  
szomszédos országok 5000 Ft  
nem szomszédos országok 7000 Ft
- örökös tagdíj 100 000 Ft

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
Mlog Kft.

## Tartalom

A Nagy Vizsgálat: az SDSS közelről	3
Uránusz, az ismeretlen bolygó I.	10
Csillagászati hírek	15
Távcsőképzés	
Közelebb a refraktorokhoz	20
Képmelléklet	34
Csillagásztörténet	
Specola Astronomica Vaticana	
– a pápai állam csillagvizsgálója	54
Olvasóink írják	59
Jelenségnaptár (november)	66

### Megfigyelések

Nap	
Észlelések (augusztus)	25
Hold	
Észlelések (április-július)	28
Meteorok	
Észlelések (2001. július, 2002. január-június)	35
Változócsillagok	
Észlelések (április-június)	38
Változós hírek	41
Kettőscsillagok	
Észlelések (2002 nyár)	43
Mély-ég objektumok	
Észlelések (augusztus)	47
Elhanyagolt szépségek II.	51

XXXII. évfolyam, 10. (316.) szám  
Lapárta: 2002. szeptember 26.

Címlapunkon: az SDSS program 2,5  
m-es teleszkópja (Fermilab Visual Media  
Services). A távcsővel kapcsolatban I.  
Szabó Gyula A Nagy Vizsgálat:  
az SDSS közelről c. cikkét a 3. oldalon!

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1045 Budapest, Rózsa u. 9.  
E-mail: iskum@freestart.hu

### HOLD

Kocsis Aníla  
8174 Balafonkenese, Kossuth L. u. 2.  
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@informax.hu

### BOLYGÓK

Hollósy Tibor  
1107 Budapest, Bihari út 3/a.  
Tel.: (30) 365-8163, E-mail: justinian@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

Gyarmati László  
7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485  
E-mail: gyarmati@mcse.hu

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Jázmin u. 8.  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szasan@matavnet.hu

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8200 Veszprém, Halle u. 7/a.  
Tel.: (88) 411-733, E-mail: lat@sednet.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Ernő  
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.  
Tel.: (32) 456-013, E-mail: berko@is.hu

### MESSIER KLUB

Szabó M. Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenzise Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 216-901  
E-mail: gyenzise@tik.pte.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Keresztúri Ákos  
1032 Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (30) 343-7876, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATIÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 216-948  
E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu

### TÁVCSÖKESZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.  
E-mail: rozsika@mcse.hu, Tel.: (30) 202-9558

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu

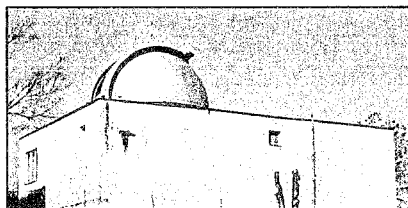
### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: fureszg@mcse.hu



## Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barát-ság Szabadidő Parkjában található (III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft. A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek.

Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klub-estjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Ifjúsági csillagászati szakkörünk csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait. A jelentkezőket folyamatosan fogadjuk!

További információk Mizser Attila főtitkártól kérhetők, tel.: (30) 851-5364.

A csillagvizsgáló honlapja (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>

**Baja:** A Bácskai Csoport minden pénteken 18 órától éjfélig tartja foglalkozásait a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatti csillagvizsgálóban.

**Miskolc:** Szakköri előadások és a helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

**Esztergom:** A Szabadidő Központban (Bajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órákor találkoznak a tagok.

**Pécs:** A Helyőrségi Klubban (Király u. 13.) minden hétfőn 18 órákor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 órától.

# A Nagy Vizsgálat: az SDSS közelről

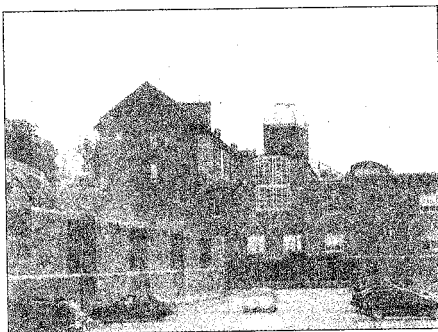
## A csillagászat városa

Baltimore-ban, amely várost a fővárosi amerikaiak nemes egyszerűséggel Washington külvárosának tekintik, számos egyetem működik. Ezek egyike a Johns Hopkins Egyetem, a város északi felén, nagy parkokkal határolt részen terül el. Ez az asztrovároskép kiemelkedő területe: az egyetem északnyugati épülete, a Bloomberg Centre for Astronomy és a Space Telescope Science Institute (STScI). Az STScI működéséről sokat hallani; most vegyük szemügyre a másik épület viselt dolgait.

Az épület harmadik emeletén a Maryland Space Grant Consortium könyvtára, irodái, laboratóriumai és műszerfejlesztő műhelyei kaptak helyet. Az ő feladatuk a közép-atlanti régió, különösen a marylandi tenger- és partvidék úrbéli tanulmányozása. Az ő tulajdonuk az a 20 hüvelykes távcső is, amely az ötödik emelet tetőzetén elhelyezett kupolában áll; péntekenként bemutatásokat, egyébként oktatási célokat szolgál.

A negyedik emeleten részecskefizikai kutatások folynak, a JHU Fizikai és Csillagászati Tanszéke, valamint a CERN és a Fermilab vendégkutatói részvételével. Az ötödik és hatodik emelet a Csillagászati Tanszéké; itt számos asztrofizikai, részecskefizikai és űrkutatósi terület mellett helyet kap a Sloan Digitális Égboltfelmérés (SDSS) központja, Szalay Sándor professzor és munkatársai vezetésével. A programban az északi galaktikus pólus 10 000 négyzetfokos vidékének teljes felmérése folyik, azon elsődleges céllal, hogy az északi galaxisok millióiról koordináta-fényesség-morfológiai jellemző paramétereket és fotometriai vöröseltolódást nyerjenek. A megcélzott határ a 22 magnitúdós objektumok 99%-os detektálása.

A Bloomberg számos intézete közül most az SDSS világába merülünk el, aminek a nyilvános adatbázisnak szeptemberben beharangozott nagyarányú bővítése ad aktualitást. Az alábbiakban elsősorban az adatok szerkezetét és keresését ismertetjük.



A Bloomberg épülete Baltimore-ban, az MSCC távcsövével

## Ablak a Világegyetemre

Az SDSS képeit lapozgatva mindenkinek páratlan élményben lehet része: 20–21 magnitúdós galaxisokat, halmazokat, kölcsönható rendszereket látunk színesben, sok olyan objektumot, amiket talán még senki sem látott. A 14–15 magnitúdós galaxisok páratlan részletgazdagsága, a távoli galaxisok színeik alapján szemmel látható vöröseltolódása, a halvány, távoli halmazok néha ezer tagot megközelítő zsúfoltsága páratlan esztétikai élmény. A képek bravúros technikai színvonala, az adatok kezelése, rendszerezése és elérhetősége méltó nyitánya a 21. század csillagászatának. Ho-

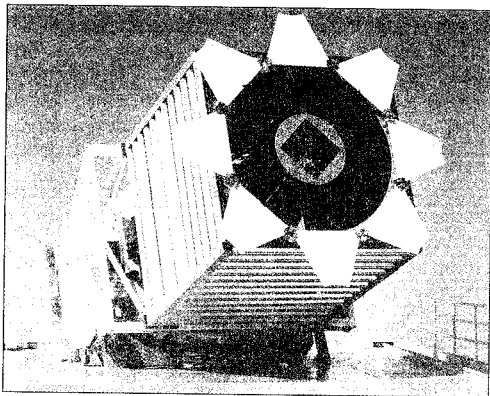
gyan keletkezett hát ez az archívum?

Az SDSS főműszere egy 2,5 méteres távcső Arizonában, SDSS típusú optikai elrendezéssel. A fénymenet Cassegrain-szerű, de a tükrök alakja „egyedi”, a leképezésben pedig egy képkorrektíós lencserendszer is részt vesz, közvetlenül a fénysugár kilépése előtt elhelyezve. A segédtükör átmérője 108 cm.

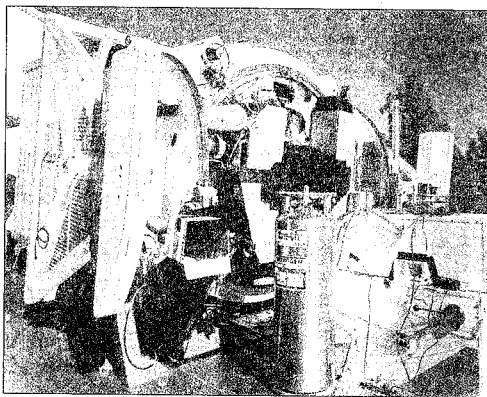
A távcső, ha épp nem használják, egyben letölthető házában tartózkodik; míg oldalát, a gyorsabb hűlés céljából, nagy hűtőbordákkal látták el. A CCD-kamera 30 db 2048x2048-as chipből van összerakva, amelyek egy 6x5-ös mátrixban vannak levegősen elhelyezve. A mátrix egymás után következő sorai a módosított Gunn-rendszer (ismét SDSS-specifikus vonás!)  $r$ ,  $i$ ,  $v$ ,  $z$ ,  $g$  szűrőiből állnak.

A kamera észlelés közben áll, a kiolvasás és a képek léptetése az ég forgását követi. Minden csillagról minden színben egy 53,196 másodperces kép készül, a teljes szűrősoron 4 perc alatt halad végig az égi egyenlítő egy-egy csillaga. Négy perc alatt tehát az égbolt hat, egyenként 7 ívperc széles és egy fok hosszú sávjáról készíthető kép, mégpedig öt színben. Az érzékelők oszlopai nem szorosan egymás mellett helyezkednek el, s hogy a csíkok közt kimaradó égboltrésztől is nyerjenek adatot, minden égtérületet egy második menetben is megfigyelnek. A megfigyelt területet így 3 koordináta azonosítja: a megfigyelés sorszáma (run, éjszakánként), a „camcol”, azaz hogy melyik érzékelő-oszlop látta az égtérületet, és egy szám, amit az utólag mezőkre (field) darabolt csík (stripe) kap. Az egymás melletti mezők tehát a field-koordinátában 1-gyel különböznek, a nem szorosan szomszédos mezők a camcol koordinátában különbözőek, míg a deklinációban szomszédos mező egy másik run alatt található.

Az új koordinátázás kb. egy év múlva lép érvénybe. Itt egymásba ágyazott három-



A 2,5 m-es SDSS-teleszkóp (a műszereket ábrázoló képeket a Fermilab Visual Media Services készítette)

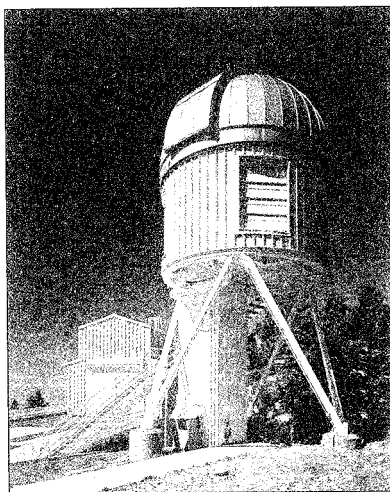


A távcső „alsó vége”, ahol a CCD-mozaik vagy a spektrográf lakik

szögek jelölik majd ki az égi pozíciókat; előnye lesz ennek a rendszernek, hogy az egyre nagyobb egybefüggő égterületek első koordinátái hasonlóak maradnak; így a koordináták hasonlósága és az égi közelség teljesen rokon fogalom lesz.

A távcsőhöz tartozó spektrográf egy 500 szálas objektumos fiber, amellyel 20 magnitúdóig lehet a galaxisokról használható spektrumokat készíteni. A távcsövet egy kisebb műszer kíséri (60 cm-es fotometriai távcső), amely a légnyomás, páratartalom és felhősödés hatásait figyeli meg, a későbbi pontos kalibráció céljából.

A távcsövek csak a legjobb éjszakákon dolgoznak. Minden méréskor azt az égterületet mérik, amely a szigorú minőségi kritériumokat még éppen teljesíti: így remélhető, hogy a legdélibb területek is az északiakhoz hasonló ütemben lesznek felmérhetők; továbbá a képek minősége is kielégítő módon homogén lehet.



A 60 cm-es fotometriai távcső kupolája

## Táblázatok és egyébek

Mindezeket az adatokat automatikus algoritmussal kimérik. Ez hozza létre a táblázatokat, amelyek minden egyes objektumról tartalmazzák a megfelelő adatokat. A fotometriai (Photoobj) táblázat több, mint 400 oszlopa a megfigyelt objektum koordinátáiról, különböző módon kimért fényességeiről, típusáról, mozgásáról; galaxisok esetén különféle felületi-fényesség profilok paramétereiről, valamint mindezek hibáiról tájékoztat. Négyzetfokonként átlagosan 100 ezer objektum található benne.

A fotometriai jellemzők alapján egy tanítható algoritmus, a PhotoZ hozza létre az azonos nevű táblázatot. Az algoritmus néhány (15–50 ezer), előzetesen kiválasztott mintagalaxis ötszín fotometria–spektroszkópia–vöröseltolódás adatpárjai alapján megtanulta, hogy milyen típusú galaxisok léteznek, és ezeknek milyen lefutású a spektruma. Az elmélet szerint a nagy vöröseltolódású objektumok esetén a kamera a spektrum kékebb részét mintavételezi; a tanítás célja pontosan felismerni, hogy milyen vöröseltolódás torzította a spektrumot. A kívánt pontosság néhány század a vöröseltolódásban, mindez legalább a  $z = 0-0,8$  tartományon.

A harmadik fontos adatbázis (SpecObj) spektrumreferenciákat tartalmaz, mégpedig azokról a válogatott objektumokról, amelyekről spektrum is készült. 17–18 magnitúdós galaxisokról jó eséllyel találunk spektrumokat. Számos egyéb táblázat épül az előbb ismertetettek adataira, és azért készültek, hogy a kereséseket meg lehessen könnyíteni (pl. Galaxy). További táblázatok az egyes mezők azonosítását szolgálják (Plate, PlateDesign).

Az SDSS legnagyobb vívmánya, hogy szinte a mérésekkel párhuzamosan, majdnem az összes adat nyilvánosan elérhető, analizálható és közölhető. Elérhető a Photoobj, PhotoZ, SpecObj, Plate stb. adatbázis; az egyedi spektrumok, sőt, maguk a

távcsőből lejjövő, a standard valamint a nem-standard képfeldolgozással (zajszűrés, blooming- és kozmikussugár-szűrés, fotometriai alapú PSF-helyreállítás) helyreállított „végső” fits-képek is. A táblázatok tanulmányozását több száz függvény és algoritmus segíti.

A még két éven át nem nyilvános adatbázisba olyan kalibrációs adatok tartoznak, mint az SDSS „standard” PSF-e, a kétszer mért égiterek két mérésének adatpárjai (itt csak az átlag nyilvános, valamint a sötét-és világosképek). A nyilvános adatból születő cikkek szerzőlistájába nem kell felvenni senkit az SDSS csoportjából (130 személy...), az SDSS egy két bekezdésnyi köszönetnyilvánítással megelégszik.

## Keresések, lehetőségek

Most pedig a lényeg: hogyan lehet ezt a rengeteg adatot használni? A választ különösen az „Elszánt Olvasó” (Serious Reader) figyelmébe ajánljuk.

Az adatokat a [skyserver.sdss.org](http://skyserver.sdss.org), [skyserver.jhu.pha.edu](http://skyserver.jhu.pha.edu), [skyserver.fnal.gov](http://skyserver.fnal.gov) címeken lehet elérni. Innen szerteágazó menüpontok alapján tájékozódhatunk: az SDSS-ről, az adatokról, a keresésekről, a cikkarchívumról bőséges információt talál minden érdeklődő.

A táblázatok keresésére (Search link) a chicagói programozó központ vagy a Johns Hopkins SQL-szerverei adnak lehetőséget. Itt található az összes nyilvános adat, amelyekben egy bizonyos szempontból lebutított, bizonyos szempontból megtálcított SQL program írásával lehet tájékozódni. Lebutított, mert – a demokratikus elérés kedvéért – legföljebb 1000 találatot jelenít meg egyszerre, és legföljebb 90 másodpercig futtatja a programot. Nem lehet továbbá változókat és saját táblázatokat definiálni, az adatok védelme érdekében.

Megtálcított, hiszen a hozzáírt gyorsítók lehetővé teszik, hogy az egész Photoobj adatbázist, 60 millió objektummal, kétdimenziós kereséssel áttekintsük 50–60 másodperc alatt. A Photoobj egydimenziós keresése 3 és fél perc, kétdimenziós keresése kb. 1 nap, ha mindezen gyorsító algoritmusok nélkül tesszük, pl. belső szerverről.

A kiadható SQL parancs kizárólagos formátuma `SELECT ... FROM ... WHERE ...`. Ezek közül a `WHERE` elhagyható. A `SELECT` után azon oszlopok hivatkozása következik, amelyeket a megjelölt táblázatból valóban ki akarunk választani (hogy ne kelljen pl. 400 soros táblázattal harcolni, Photoobj keresése esetén). Hogy a keresett táblázat oszlopait hogy hívják, arról az Object Browser ad felvilágosítást. A `FROM` után a keresni kívánt adatbázis nevét, több-dimenziós keresésnél az adatbázisok nevét és hivatkozási betűjét kell megadni. A `WHERE` pedig egybeágyazott `and/or` logikai kapcsolatokban azt írja le, hogy mikor vagyunk kíváncsiak az adatokra, tehát mikor jelenítse meg a szerver azokat.

Egy példakeresés: „`SELECT ra,dec FROM photoobj WHERE ra between 170 and 180 and g<14`” azokat a 14 magnitúdós *g* fényességnél fényesebb csillagokat választja ki, amelyek 179 és 180 fokos rektaszczenzió közt vannak. Az egész kereséshez kiváló SQL-gyorstalpaló tartozik, amely a honlapról elérhető; az adathalmazt és a használható függvényeket sok-sok példával szemlélteti az Object Browser, amely szinte bárholnan „klikkelhető”.

Különösen amatőr szempontból fontosabb keresés, amikor egy kívánt égiterről szeretnénk részletes képet kapni. Például, a „gyanús” csillag előtércsillaga-e a galaxisnak, vagy valóban szupernóva; a bizonytalan mozgás alapján kisbolygó bizonyosan nem csillag-e; asztrometriai és – bár nem a legjobb módszer – fotometriai tám-



pontok keresése a megfigyelt látómezőkben: mindennapos feladat az amatőr csillagász számára is.

Ehhez a SKYSERVER oldaláról elérhető Navigate keresést célszerű választani. Itt három lehetőség van: éggömb alapján, mező-azonosító vagy koordináták szerint keresni. Ebből nyilván a koordinátás keresés a leghasznosabb.

Kereséskor a jobb oldalon két kép látható, a keresett mező nagyobb környezete és maga a mező, mindkettő színes. Ezeket tetszés szerint lehet nagyítani-kicsinyíteni. A nagyobb környezet többek között arra szolgál, hogy a kisebb mező helyzetét egyszerű „klikkeléssel” módosíthassuk. A mezőt mutató képben az objektumokra klikkelve a legfontosabb fotometriai paraméterek jelennek meg. Az így kiválasztott objektumot a saját listánkhoz adhatjuk (add to notes), ez alapján később könnyebb megtalálni. Ugyaninnen is eljuthatunk az Explore ablakhoz. Itt a kiválasztott objektum fényességei, galaxis esetén morfológiája és bármilyen esetben spektruma figyelhető meg. Ez a legegyszerűbb módja az egyedi spektrumok keresésének!

Legalább az SDSS célterületén, nincs többé beégett galaxismag, amelyben nem látszik az esetleges szupernóva. Ha a feldolgozott képen be is van égvé a mag, töltjük le ugyaninnen a fits-képeket, a feldolgozás bármilyen stádiumában. A fits képek fit-ként vannak elnevezve, de valójában gzippelt fitsek, így letöltés után át kell nevezni őket \*.fit.gz-re! Kitömörítés után a szokásos módon analizálhatóak.

## Perspektívák

Az SDSS az eddigi legnagyobb galaxisfelmérés, az északi ég 10 ezer négyzetfokos területéről „minden” látható adatot összegyűjt. Század ívmásodpercnél jobb belső pontosságú asztrometriai mérései, század magnitúdó abszolút pontosságú fényességmérései, az előállított spektrumok százezrei, milliói, az automatikus analízis segítségével: az égbolt állandó jelenségeinek hihetetlen részletességű tárháza lesz. Az SDSS neve már akkor tiszteletet keltett, amikor még csak 600 négyzetfokos területről volt publikus megfigyelési anyag; most újabb 3000 négyzetfok válik mindenki számára elérhetővé, és várjuk 2004-et, amikor a teljes megfigyelés, a nem nyilvános ka-librációs anyaggal együtt, szabadon elérhető lesz.

Az adatok feldolgozása több évtizedes munkálatokra ad anyagot. A vörös törpék, halo-csillagok; egyáltalán a megfigyelt csillag- és galaxismezők különösen a statisztikus feldolgozás céljai lehetnek. A kisbolygók katalógusa eddig több mint 58 000 bejegyzést tartalmaz; ez is nyilvános, és elérhető a [www.sdss.org/science/index.html](http://www.sdss.org/science/index.html) címről, mint SDSS Moving Object Catalog. Csak e melléktermék-adatbázis feldolgozására egész munkacsoport szerveződött a Princeton Egyetem irányításával.

Már készül a PhotoZ kvazárokra fejlesztett változata. Az extragalaktikus HII régiók katalógusa csak terv, az SDSS honlapján külön kérik, hogy ha valaki ilyen katalógus összeállításával foglalkozik, és láthatóan sikereket ér el, küldje el az SQL-kérést és az eredményeket a központba. Ha reálisnak tűnnek az adatok, a program írója természetesen társszerzője lesz a végső katalógusnak.

A letölthető égterületek, a Palomar DSS-nél sokkal jobb határfényességgel és dinamikai tartománnyal, nyugodtan megkockáztathatjuk: szignifikánsan jobb felbontással mind a szakcsillagászatnak, mind az amatőr csillagászatnak igen nagy segítség lesz a jövőben. Ez a jövő pedig épp most folytatódik, az SDSS adatainak második publikálásával, amikor a megfigyelt égterület nagysága lehetővé teszi, hogy a csillagász az SDSS archívumot is fellapozza.

## Úton

A nyáron a Szegedi Egyetem támogatásával és a Johns Hopkins Egyetem meghívásával két hónapot tölthettem az Egyesült Államokban. E két hónap alatt elsősorban Baltimore-ban, az SDSS programban próbáltam részt venni, a PhotoZ újratanításához válogatva mintagalaxisokat, valamint a kisbolygós adatbázis statisztikus vizsgálataival. Természetesen ottlétem alatt számos, nem szorosan szakmai, ám igen érdekes kitérőt tehettem.

Princetonba egyetlen napra látogattam el, Željko Ivezić meghívására. Az egyetem aréna-típusú sportpályája mögött emelkedik az Asztrofizika Tanszék épülete, a tetején ígéretes méretű, régies állagú kupolával. Megbeszélésünk alatti kevés emlékem ehhez az épülethez kapcsolódik; Paczyński, Peebles és Gunn szobájának megtekintése kívülről, és egy érdekes ebéd, ahol Željkoval és Robert Luptonnal, aki az SDSS fotometriai hibáinak lassú, de biztos lefaragására áldozta négy évét, folytattunk vitát arról, hogy a sziderikusan nem forgó, tetszőleges pályán keringő bolygó felszínének átlaghőmérséklete mely ponton a legnagyobb.

Baltimore-ban a Bloombergen és az STSCI-n kívül elsősorban a holdfényes séták jelentettek csillagászatilag emlékezetes programot. Megemlíthető a belváros kikötőjében (itt régen hajógyárak, ma felhőkarcolók állnak) kiállított történelmi hajók rendje, a Baltimore-ban gyártott első hajótól kezdve a második világháborús tengeralattjárókig. A hajópark városképi jelentőségén túl meg kell említeni, hogy az exponált helyen kiállított hajó a Constellation nevet viseli, tatján egy csillagkép, feltehetően nem a Puppis stilizált ábrázolásával.

Nem-csillagászati szempontból igen jelentős a Művészeti Múzeum, az egykor magánkézen lévő Cone-galéria Matisse, Cézanne, Picasso, Gauguin, van Gogh, Renoir festményeiből álló gyűjteménye, a régi európai mesterek kiállítótermei; a folyosón Rodin Gondolkodója, illetve a téma egy kései változata, 1904–1917 közti keltezéssel. A korábbi, washingtoni Gondolkodó asztali szobor méretű; a Baltimore-i kétméteres óriás, ugrásra kész tömbje alá állni fiziológiailag félelmetes élmény. Az anyaghoz tartozik ókori kínai gyűjtemény, újkori európai és amerikai iparművészeti tárlatok, ausztráliai, afrikai, azték és eszkimó néprajzi és archeo-folklorisztikai kiállítás.

Washingtonban az US Naval Observatory épületeihez csak véletlenül, eltévedvén jutottam el. A lezárt területre bejutni nem is kíséreltettem, inkább mentem tovább az Arlington temetőbe, ahol a végtelen katonatemetők végében a néhai amerikai űrhajósok nyugszanak. Ugyanitt a Challenger katasztrófájára emlékező emlékmű áll. Nyilván véletlen, hogy a Kennedy-család is a közelben kapott végső nyughelyet, s csak a „romantikus” lélek találja ezt párhuzamosnak J.F. Kennedynek az űrkutatás fejlődésében játszott korszakos szerepével.

Washington központja sivatag. A Fehér Ház előtti tér (a Hair tüntetés-jeleneteiből már ismerős volt) mérföld hosszan elnyúlik a Capitoliumtól a Lincoln-emlékműig. Rajta kiégett fű, fák-bokrok alig, egyedül a Washington Monument barátságatlan, kétszáz méteres oszlopa ad tájékozódásra támpontot. A hatalmas tér északi és déli oldalán, a Fehér Háztól keletre húzódnak a Smithsonian múzeumai, köztük szépművészeti, történelmi, természettörténelmi múzeumok – és látogatásom elsődleges célpontja, a Nemzeti Légi- és Űrközlekedési Múzeum.

E múzeum egyik felén a repüléstörténet emlékei, a két világháború repülő szerkezetei, történelmi repülő konstrukciók vannak kiállítva; majdnem mindig eredeti szerkezeteket láthatunk. A múzeumba lépőt a Wright-fivérek gépének rekonstrukciója

fogadja, majd hamarosan a történelmi DC Douglas-modellek és a Boeing első repülőgépei következnek. Eredetiben látható az első szuperszonikus gép (Bell X-1), az első 2 MACH-konstrukció (Douglas Skyrocket), a NASA egykori, szárny nélküli kísérleti szuperszonikus repülőgépe. A vitrinanyag a kisebb tárgyi emlékek (ruhadarabok, írományok) értékes gyűjteménye.

Az űrkutatást bemutató rész elején egy V 2 teste emlékezik a szomorú kezdetekre. A Szeptnyik és a jelentősebb űrszondák makettjei (Voyager, Pioneer, Galileo stb.) mögött a Skylab és az összekapcsolt Szojuz–Apollo bejárható, „korabeli” módon berendezett modelljei. Ugyanitt a HST is méretarányosan látható, számos szovjet és amerikai hordozórakéta társaságában. Az érdeklődők látogathatják a holdautó és a Viking makettjeit is.

Számomra az eredeti anyag volt igazán sokatmondó. Nagyobb emlékei a műanyagba csomagolt visszatérő egységek, összeégett pajzsokkal: a Mercury Friendship 7 (Glenn űrhajója), a Gemini 4 (White űrsétájáról híres), az Apollo 11 és az Apollo 15 kabinja, kissé messzebb az Apollo 11 ajtaja is. A kisebb emlékek: Gagarin mára tojássárga színűre fakult űrruhája, Glenn ezüstös űrruhája, Scott szkafandre, amely foltokban szinte fekete a rárakódott holdportól. Régi kamerák, holdközvet szedésére alkalmas eszközök. Kémműholdak képei: Zenit-kép Washington belvárosáról, színesben, 5 m felbontással; amerikai felvétel Bajkonurról, fekete-fehérben, 15 méteres felbontással. Popov rajza az első űrséta alkalmával, két fekete-kék sötét héj közt áttörő, vörös-sárga színekben fénylő napkorong; talán a Föld levegőburkát ábrázolja. Mellette a doboznyi karandás, amellyel e rajz készült. A legszemélyesebb tárgy, ami a múzeumba került, minden bizonnyal az a baba, amelyet Nyikolajev ajándékozott a kislányának, miután a babát magával vitte az űrbe.

A washingtoni kirándulás után már én is haza készültem. Számos új ötlettel, tervekkel és elvégzendő feladatokkal a fejemben landoltam Ferihegyen. Hogy mi válik ezekből valóra, azt a jövő dönti el.

A kiutazásomban nyújtott támogatásért köszönettel tartozom a Johns Hopkins Egyetem Fizikai és Csillagászati tanszékének, a Szegedi Egyetem Kísérleti Fizikai Tanszékének és Optika és Kvantumelektronikai Tanszékének, az OTKA T034615 és a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány Diákok a Tudományért 2002/máj. 21. hivatkozású pályázatainak. Köszönöm továbbá az SZTE oktatói és hallgatói, a Magyar Csillagászati Egyesület és a Princeton Egyetem Csillagászati Tanszéke önzetlen segítségét.



Egy kisfiú az Apollo 11 kabinjának összeégett hőpajzsát tanulmányozza. A Smithsonian szóróanyagából

SZABÓ M. GYULA

## Uránusz, az ismeretlen bolygó I.

*„Uranosz a görög istenek első nemzedékének képviselője, melyet lázadással döntöttek meg: legyőzőjét és utódját a világ feletti uralomban, Kronoszt ugyancsak legifjabb fia, a lázadó Zeusz taszította le a trónról, hogy aztán ő maga uralkodjék istenek és emberek felett...”*



Ha valaki megkérdezné, melyik nagybolygóról tudunk a legkevesebbet, minden bizonnyal az Uránuszt válaszolnám (feltéve persze, ha a Plútót nem tekintjük nagybolygónak). Hiszen túl távol van a rendszeres távcsöves megfigyeléshez, a Voyager-2 1986-os közelpérésekor egy gyakorlatilag homogén, alakzatmentes légkört fotózott le. A bolygóval kapcsolatos újabb eredmények azonban arra engednek következtetni, hogy az Uránusz ma már egészen másként nézhet ki, mint a Voyager-misszió idejében. Ezért is érdemes talán egy kicsit többet foglalkozni ezzel a kicsit elfeledett, „ismeretlen” bolygóval.

A cikk három nagy egységből áll, ahogy az Uránusz-kutatásnak is három nagyobb fázisa van. Az első a bolygó felfedezésétől a Voyager-látogatásig tart, a második maga az űrszondás felderítés, a harmadik pedig, ami azóta történt. Más gázóriásnál a Voyager-szondák rengeteg új eredményt hoztak, az Uránusznál azonban gyakorlatilag alig-alig. De erről majd később...

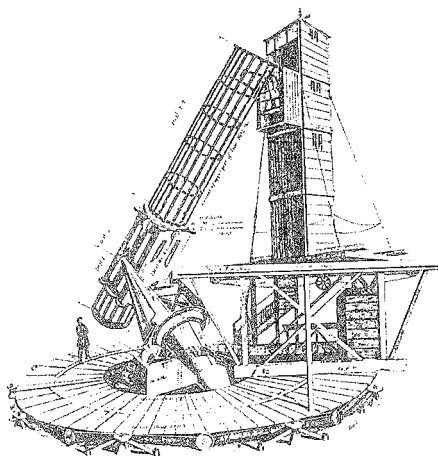
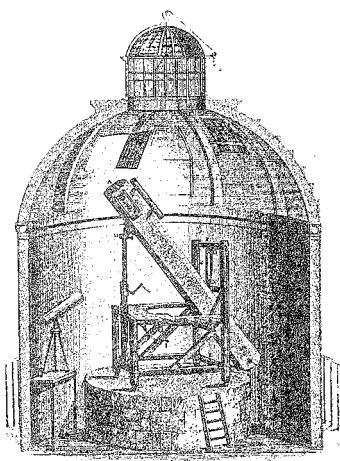
Erről a bolygóról persze nem lehet elmondani, hogy „már a görögök is”. Pedig, olvasva a fenti idézetet, sok érdekesség szemet szor. Először is, hogy Uranosz görög isten, holott hét (nyolc) társa mind római (Uranosz római megfelelője Caelus.) Illetve, hogy egykor a Világegyetem ura és parancsolója volt (közvetlenül Khaosz hatalmát követően). Anyja és későbbi felesége a Földanya, Gaia volt. Csakhogy Uranosz nem volt az a jó apa típus, százkezü óriás gyermekeit például a föld belsejébe vetette. Gaia erre felbuzdította titán fiait, hogy lázadjanak apjuk ellen. Egyik fia, Kronosz, Gaia segítségével aztán letaszította a trónról, hogy aztán ő legyen a világ ura. Kronosz a római mitológiában Szaturnusznak felel meg. A mitológiai történet aztán úgy folytatódik, hogy Kronosz, hogy elkerülje, ami az ő apjával történt, születésük után megette gyermekeit. Végül csak egy gyermek menekült meg, aki ugyancsak sikeresen fellázadt apja ellen. Zeusznak, azaz Jupiternek hívták... Uránusz, akit korábban lázadásal döntöttek meg, máig „megdöntve” kering a Nap körül.

### A felfedezéstől a látogatásig

Ha azt kérdezném, ki fedezte fel az Uránuszt, a helyes válasz: William Herschel. De mi a válasz arra a kérdésre, hogy ki figyelte meg, ki észlelte először az Uránuszt? Mert bizony ezzel a bolygóval is az a helyzet, mint a Neptunusszal. Nagyon sokan megfigyelték már Herschel előtt is, csak éppen nem tudták, hogy bolygót látnak. Összesen 19, Herschelt megelőző Uránusz-észlelésről tudunk. 1750-ben Lemonnier például csak azért nem fedezte fel, mert nem egy lapra írta megfigyeléseit, ha úgy tesz, minden bizonnyal feltűnt volna neki az elmozdulás. A teljesség kedvéért persze hozzá kell tenni, hogy Herschel sem nagybolygónak nézte először, hanem üstökösnek.

Hogyan is tehetné volna másképpen, ha akkortájt a tudósok érvelése sokszor ilyen volt: „Az egész fejen csak hét nyílás: két szem, két fül, két orr és egy szájnílás van: tehát bolygó sem létezhetik, csak hét.”

A felfedezés. A német születésű William Herschel orgonamester volt az angliai bathi templomban. A zene tudományos tanulmányozásán át jutott a matematikához, majd onnan az optikához. Mikor egyszer egy két láb hosszú teleszkóp került a kezébe, s látta, hogy a csillagok száma megszaporodik, az égbolt szerelmesévé lett. 1781. március 13-án egy hét lábnyi távcső (~ 2 m fókusztávolságú) segítségével 227-szeres nagyítás mellett az Ikrekben vizsgálta a csillagokat, az egyik szokatlanul nagynek tűnt. Tovább növelte a nagyítást (932-szeresig), és látta, hogy a csillag átmérője mind tovább nőtt. A hatodrendű égitest szabad szemmel éppen látható volt. Bár Herschel nem látott sem kómát, sem csóvát, az új égitestet az üstökösök közé sorolta.



Balra: William Herschel csillagvizsgálója. A hét láb (kb. 2 m) gyújtótávolságú távcsővel fedezte fel 1781-ben Herschel az Uránuszt. Jobbra: Lassel ezzel a távcsővel fedezte fel 1851-ben az Arielt és az Umbrielt

III. György angol király a felfedezést és egy rövid személyes találkozót követően évi 800 fonttal támogatta a kutatásokat. Miután az „üstökös” tovább tanulmányozták, s megkezdtek a pálya kiszámítását, kiderült, hogy az üstökös bolygópályán mozog. Herschel az új bolygót rögvest el is nevezte *Georgium sidus*nak, azaz a király tiszteletére *György csillagának*. Mások a bolygónevek mitológiai jellegére és Angliára való tekintettel *Neptun* tengeristenről akarták elnevezni. Később, hogy az „istensort” – fiú, apa, nagypapa – betarthassák, javasolták az *Uránuszt*, illetve a felfedező okán a *Herschelt*. A két legelterjedtebb elnevezése a Herschel és az Uránusz volt.

A felfedezés a Naprendszer határát a 1456 millió km-ről 2828 millió km-re tolta ki.

Később sorban fedezték fel holdjait. William Herschel 1787-ben felfedezte a Titaniát és az Oberont, majd Lassel 1851-ben az Arielt és az Umbrielt, végül 1948-ban Kuiper

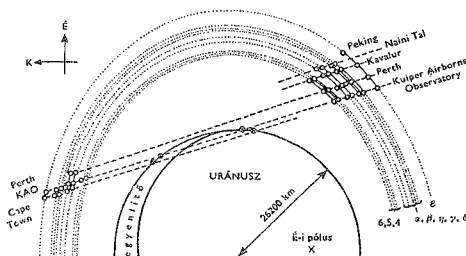


a Mirandát. Az öt hold pályasíkja nagyon furcsa volt, szinte merőlegest zárt be az ekliptikával. Az Uránusz ezen öt holdját talán a Jupiter Galilei-holdjaihoz lehet hasonlítani. Persze számuk eggyel több, de ne feledjük, a Galilei-holdakhoz pármillió évvel ezelőtt az Amalthea is hozzátartozhatott.

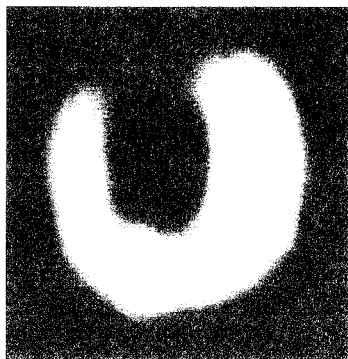
**A gyűrűk.** Ismeretterjesztő könyvek hosszú sorát idézhetném az Uránusz gyűrűjéről: a Voyager-2 egyik legnagyobb felfedezése. Az igazság azonban az, hogy földi megfigyelésekkel még az űrszondás vizitet megelőzően nemcsak hogy felfedezték a gyűrűt, de az ívek számát is meghatározták. (Mindehhez hozzátartozik, hogy a Földről a Neptunusz gyűrűjét is felfedezték, sőt, a Jupiter-gyűrűre az általa a bolygóra vetett árnyékból már 1960-ban következtettek.)

Az Uránusz gyűrűjére vonatkozó ismeretekhez a bolygólégkör összetételének megállapításához alkalmazott eljáráshoz hasonló módon jutottak. Azaz, amikor egy bolygó elhalad egy háttércsillag előtt, a csillag fényességváltozásából (ill. spektrumából) megállapítható a légkör összetétele. Gyűrű esetén mind a csillagfedést megelőzően, mind azt követően, szimmetrikusan hirtelen fényességsökkenést kapunk.

De nézzük csak szépen sorjában! Elsőként még maga Herschel gondolta, hogy gyűrűt lát az Uránusz körül. Ezzel kapcsolatos megfigyelései 1788/89-ben történtek. Mivel azonban nem volt biztos a dolgában, sohasem közölte. (És ezzel nem is követett el baklövést, mivel távcsövével eleve nem lehetett volna észlelni a gyűrűt.) 1977. március 10-én mutatták ki először a gyűrű létezését. Ekkor a bolygó a SAO 158687-es, 9 magnitúdós csillag előtt haladt el. A világ több csillagvizsgálójából detektálták a csillag fényességváltozását, öt esetben jól kivehetően lecsökkent a csillag fényessége. Ezen öt gyűrűt a görög abc betűivel jelölték, sorrendben:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  és  $\epsilon$ . Az összesített észlelési anyag teljes feldolgozása és elemzése után James Elliot megmutatta, hogy a  $\beta$  és  $\gamma$  gyűrűk között léteznie kell még egynek. Ez az  $\eta$  jelölést kapta. Később az  $\alpha$ -n belül további gyűrűket találtak, ezeket rendre 4, 5 és 6 számokkal jelölték. Az így talált kilenc gyűrűt a későbbi csillagfedések alkalmával (pl. 1978. április 10-én) igazolták. Elliot és társai azonban továbbmentek. Fotometriai mérések eredményeiből



Az Uránusz gyűrűjének földi kimutatása az 1977. márciusi 10-i csillagfedéssel. A gyűrű a csillagot a bolygó mindkét oldalán szimmetrikusan kitakarta, amiből a gyűrű szerkezetére lehetett következtetni



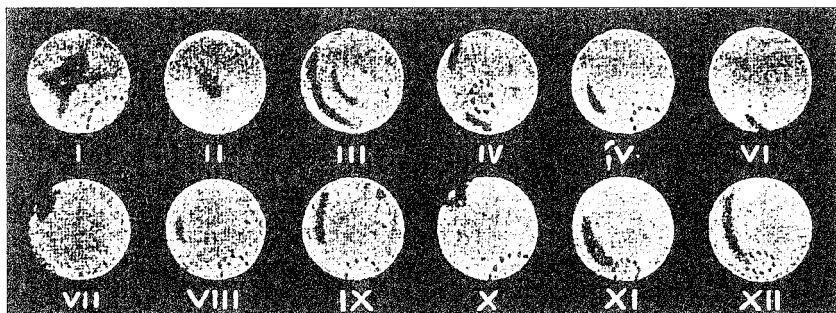
A palomar-hegyi ötméteres távcsövel készített kép az Uránusz gyűrűjéről

olyan következtetéseket vontak le, mint pl. hogy az  $\alpha$  gyűrű egy szoros gyűrűpár, s hogy az  $\eta$  gyűrű bolygóhoz közelebbi oldalát egy erősen fényelnyelő sáv határolhatja. (Voltak, akik több tucat újabb ívet véltek felfedezni, de a Voyager-2 egyik újabb felfedezést sem erősítette meg.)

Az Uránusz keringése során a gyűrű síkja a látóirányhoz képest évente 4 fokkal elfordul, így megalkothatták a gyűrű térbeli modelljét. Ezek szerint a gyűrűk az egyenlítői síkban találhatók, ellipszis alakúak, bár még a legelnyúltabb sem éri el a földpálya excentricitását. (A Voyager-2-nek nem maradt sok dolga. Összesen két vékony gyűrűt fedezett fel, néhány ív társaságában.) A gyűrűt végül a palomar-hegyi ötméteres teleszkóppal örökítették meg.

Mit fedeztek még fel (majdnem) a földi megfigyelők? Az alábbi idézet a Föld és Ég 1986. januári számából van, melyben a Voyager-közelítés előtti ismereteket foglalták össze: „Az egyes gyűrűk vékonyságát egy ma általánosan elfogadott elképzelés szerint az okozhatja, hogy parányi holdcaskák zavarják a gyűrűkben keringő törmelék mozgását, s keskeny sávokba »tömörítik« az anyagot. Ez azt jelentené, hogy legalább tíz, ma még felfedezetlen kis hold kering az Uránusz körül.” Milyen érdekes, hogy a Voyager-2 épp tíz kis holdat fedezett fel az Uránusz körül.

Az aktív légkör. Giovanni Schiaparelli olasz csillagász munkássága nyomán a kortársak a kisebb közetbolygókat csatornákkal hálózták be. Így a Mars-csatornák mellett lettek Merkúr- és Vénusz-csatornák, sőt, Ganymedes- és Io-csatornák is. A Jupiter azonban változatos légkörű gázóriásnak mutatta magát már évszázadokkal ezelőtt is. Ezért, ha nem is látták megfelelő részletességgel a távolabbi nagybolygókat, a mintát a Jupiter jelentette. Így talán annyira nem is meglepő, hogy az Uránuszon is foltokat, sávokat láttak a csillagászok. Ám, ha figyelembe vesszük, hogy a bolygó korongja a Földről kb. 4 ívmásodperc, nem igazán reménykedhetünk részletgazdag képekben. (A Stratoscope-2 légköri ballonra egy 0,1 ívmásodperces felbontású, 90 cm-es távcsövet szereltek fel, ám még így sem láttak felszíni részleteket. Ezen akkoriban nem csodálkoztak, hiszen a grafikus megfigyelések – például az üstökös-kutatásban – sokkal több részlettel szolgálnak.) Brenner, Henry, Antoniadi, O'Meara, Rudenko, Steavenson, Bartha – csak néhány észlelő, akik sávokat láttak az Uránuszon.



Leo Brenner 1896-ban készült észleléssorozata az Uránuszról. Rajzait érdemes összehasonlítani a Hubble Űrteleszkóp felvételeivel

A földi színképelemzésekből is bőséggel nyerhetők információk, noha egy bolygónak nincs önálló fénykibocsátása, ami jelentősen megnehezíti az eljárást. Am van nekünk egy Nap nevű csillagunk, ami kölcsönad némi fényt színképelemzés céljára az Uránusznak. A napfény bizonyos mértékig behatol a bolygó légkörébe, és úgy módosul, hogy a légkörre jellemző színképvonalak keletkeznek benne. Az így visszavert és módosult fény persze még a Föld légkörébe is belép. Ezért hosszas szűrő eljárásokra van szükség, míg a bolygóra jellemző vonalakat megkapjuk. A nyert adatok kiegészíthetők csillagfedéskor. Ilyenkor a csillag fénye az elnyelődés hatására megváltozik, amit az eredeti csillagfénnel összehasonlítva megkapjuk a bolygó spektrumát.

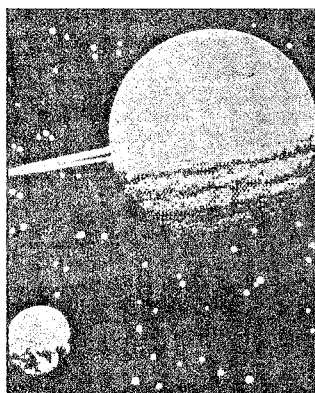
Flammarion az Uránusz légkörével kapcsolatban ezt írja: „Ez a légkör különbözik a miénktől elnyelési képességre nézve, de jobban hasonlít a Saturnus és Jupiteréhez, s ez is foglal magában egy olyan gáznemet, mely a Földön nem létezik.” Később azonosították az ismeretlen anyagot: a deutérium volt. Az Uránusz spektrumában a metán ( $\text{CH}_4$ ) széles, sötét elnyelési sávjai a legfeltűnőbbek. Ezenkívül kimutatható a hidrogén, a deutérium, az ammónia ( $\text{NH}_3$ ), etán ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), etilén ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) és az acetilén ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) is.

A bolygó tengely körüli forgását először Bergstrand mérte meg 1904-ben, aki ekkor az Ariel hold mozgásának vizsgálatából vezette le a 11 órás forgási periódust. A holdpálya nagytengelye állandó mozgást végez. Ebből kiszámítható a bolygó lapultsága, melyre Bergstrand 1/15-öt kapott. (A valódi 1/14-del ez jó egyezést mutat.) Bergstrand feltételezte, hogy a bolygó tömegelrendeződése a Szaturnuszéhoz hasonló, a lapultság figyelembevételével a bolygón egy nap valóban 11 óráig tart.

1910-ben aztán a bolygóra látás már megfelelő volt a Doppler-effektussal történő mérésekhez. A forgás következtében a bolygó egyik oldala állandóan távolodik, a másik pedig közeledik, így az egyes színképvonalak eltolódnak. Persze ez csak kis mértékű lehet, mégis, megfelelő műszerekkel kimutatható. A Doppler-effektussal az egyenlítőre 4 km/s-os sebességet mértek, ez 10 óra 50 perces teljes periódusnak felel meg. Később többen próbálták meg ismételtelen levezetni a forgási periódust, de gyakorlatilag teljesen eltérő eredmények születtek.

Hayes és Belton rácspektrográffal 24 órát, Percival Lowell és Slipher 1912-ben 11 órát, Campbell vizuális fotometriával 21,6 órát, Trafton 23 órát, James Elliot 12,8 órát kapott, a Stratoscope-2 ballon vizsgálatai 16,6 órás forgásra engedtek következtetni. Így a Voyager-2-ig nem sikerült eldönteni, mekkora egy uránuszi nap.

**A bolygó mágneses tere.** Az IUE csillagászati műhold 1982-es ultraibolya vizsgálataiból kiderült, hogy a hidrogén Lyman- $\alpha$  vonalában az égítést jóval fényesebb, mint azt az ott mérhető napsugárzás igazolhatná. Ezért a kutatók azt feltételezték, hogy a többlépcsős sugárzás okozója az uránuszi sarki fény lehet. Ez arra utal, hogy a bolygót viszonylag erős mágneses tér, kiterjedt magnetoszféra veszi körül.



**A Voyager-2 elhaladása előtt így képzelték az Uránuszt a földi megfigyelések alapján: felhősávok a légkörben, gyűrű a bolygó körül**

**HORVAI FERENC**



# Csillagászati hírek

## Hiányzó „kiégett” üstökösök?

A megfigyelések és becslések alapján évente kb. egytucat olyan üstökös érkezik az Oort-felhőből, amelyet jelenlegi műszereinkkel viszonylag könnyen meg tudunk figyelni. Mivel ezek a Naphoz közel elhaladva illékony anyagot veszítenek, későbbi napközelségeik során inaktív, „kiszáradt” magokként kellene visszamaradniuk – legalább is Harold F. Levison (Southwest Research Institute, Boulder) és kollégái szerint. Véleményük alapján a Kuiper-övből érkező kométák a kedvezőbb kezdeti pályájuk révén könnyebben kerülnek kisbolygóyszerű pályára (például a földsúrolók közé), mint az Oort-felhőből érkezők. Az Oort-felhőből érkezéknél ez ritkább, és többségük hosszú periódusú pályán marad. Eszerint a belső Naprendszeren sok kiégett Oort-üstökösmagnak kellene rendszeresen átszágulnia – illet azonban egyelőre nem sikerült megfigyelni. Az egyik lehetséges magyarázat, amit a fenti kutatók is favorizálnak, hogy az Oort-felhőből származó égitestek nagy része, közel 99%-a felbomlik. A kutatók számítógépes szimulációja szerint a beérkező kométák túlnyomó része teljesen szétporlad. Mindez azonban felveti a kérdést, miért esik szét anyaguk, miközben a Kuiper-öv objektumai ellenállóbbnak látszanak. A kutatók javaslata alapján óriási naptávolságban olyan belső egyensúlyi állapot alakul ki bennük, amely a Naprendszer belső, „melegebb” részében a magban belső feszültséget és növekvő gáznyomást okoz. Egy másik lehetőség szerint egyszerűen gyengébb szerkezetűek, mint a Kuiper-öv üstökösai. A szerkezeti különbség egyik oka az

lehet, hogy míg a Kuiper-övnek főleg a belső részén aktív ütközéses fejlődés zajlik, addig az Oort-felhő objektumai alig találkoznak egymással, és anyaguk nem tömörödik. (*Sky and Tel.* 2002/06 – Kru)

## Az $\omega$ Centauri múltja

Az  $\omega$  Centauri milliányi csillagával a Tejútrendszer legnehezebb gömbhalmaz. Ellentétben a többi gömbhalmazzal, a rendszer forog, ami kissé elnyúlt alakot eredményez. Csillagösszetétele is rendkívüli, két populációval, azaz két, különböző korú csillaggenerációval rendelkezik. Csillagainak többségében a fémtartalom 1/40-ed része a Napénak. A fiatalabb és kisebb lélekszámú populáció a tömeg 5%-át teszi ki, és fémkoncentrációja közel 10-szer nagyobb. A két csoport közötti, átmeneti fémtartalmú és korú égitestek is találhatóak a halmazban. Francesco R. Ferraro, Michele Bellazzini (Bologna Obszervatórium) és Elena Pancino (ESO) kutatásai alapján a legfiatalabb csillaggeneráció mozgását tekintve is elkülöníthető idősebb társaitól, a halmaz globális forgásában is másként vesz részt. Az átmeneti korú csillagoknál szintén felfedezhető mozgásbeli eltérés a halmaz többi részéhez képest. A jelenség egyik lehetséges magyarázata, hogy a múltban a hatalmas gömbhalmaz egy kisebb társát bekebelezte. A másik lehetséges megoldás – amit már korábban is felvetettek –, hogy az  $\omega$  Centauri valójában egy bekebelezett törpegalaxis maradványa. Az  $\omega$  Centauri problémaköre egyébként rámutat napjaink egyik fontos kérdésére: alakulhat-e egymásba galaxis és gömbhalmaz? A törpegalaxisok ma már egyre inkább olyan „alapanyagnak”

tekinthetők, amelyekből a külső tényezők függvényében szinte „bármí” leghyárrható: lehet belőlük nagy csillagváros vagy azon belüli gömbhalmaz, szét-szóródott csillagok csoportja, esetleg intergalaktikus gáz- és „csillagfelhő”. A hierarchikus összeolvadás elmélete is ezt támogatja: a kisebb galaktikus építőkockákból egyre nagyobb objektumok, vég-ső soron akár hatalmas galaxisok is kialakulhatnak. (*Sky and Tel.* 2002/06 – *Kru*)

## Újabb szétदारabolódó üstökös

A NEAT program keretében 2002. július 13-án egy üstökösszerű objektumot találtak, amelynek mozgása a 57P/du Toit-Neujmin-Delporte-üstökösével egyezett meg. Pozíciója azonban 0,2 fokkal eltért az előrejelzettől – mint később kiderült a megfigyelt kométa a 57P/du Toit-Neujmin-Delportének csak egy töredéke volt. A Mauna Keáról készült további megfigyelések alapján még 18 darabjára akadtak az eredeti objektumnak, amelyek fényessége 20 és 23,5 magnitúdó között volt. Bár a legnagyobb töredék továbbra is az 57P/du Toit-Neujmin-Delporte nevet viseli, a kisebb darabok kb. egymillió km hosszan szóródtak szét. A szétदारabolódás mintegy hat éve történhetett, amikor az objektum napközeli-ben járt, majd távolodása során a vártnál lényegesen fényesebbnek mutatkozott. Valószínűleg ekkor történt egy olyan kitörés, amely darabok leválásával járt. (*Sky and Tel.* 2002/08 – *Kru*)

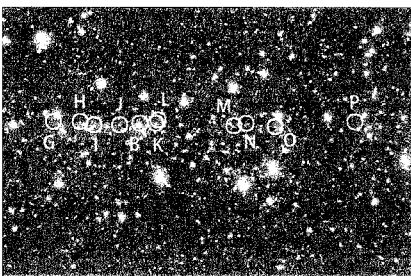
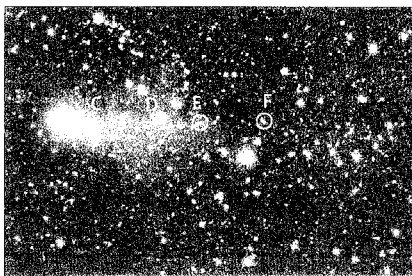
A LINEAR program nemrég további érdekességre vetett fényt. 2002. augusztus 25-én két, egymástól háromnegyed fokra mutakozó üstököst örökített meg. A C/2002 Q2 és C/2002 Q3 jelzéssel ellátott kométák pályája hasonlít, feltehetőleg ugyanannak az üstökösmagnak két különvált darabja. A felfedezés idején a két objektum 2 millió km-re volt egymástól. (*Sky and Tel.* 2002/08 – *Kru*)

## Naptávolban darabolódó üstökösök

Úgy tűnik, az üstökösök nem csak napközeli-ben darabolódhatnak, hanem a Naprendszernek jóformán bármely részén. Zdenek Sekanina fölhívja a figyelmet arra, hogy a napsűrűlő üstökösök gyakran valamely, a pályaelemek alapján jól behatárolható csoporthoz tartoznak. E csoportok legtermészetesebben úgy alakulhattak ki, hogy egy nagy üstökös sok kisebb darabra esett szét.

Ugyanakkor ez a darabolódás nem jöhetett létre napközeli-ben, hiszen ha egy nagy napsűrűlő üstökös perihéliumban szétesik, a törmelékek anyaga gyorsan elpárolog, talán semmi sem marad az egész üstökösből. De semmiképpen sem jöhetnek létre a ma megfigyelhető méretű, aktivitású, „friss” anyagú kis napsűrűlő üstökösök csoportjai.

A szétदारabolódás szükségképpen jóval az „utolsó előtti” perihélium után kezdődött el, és a Naptól nagyon távol fejeződött be.





Ismert példája a nem napközben darabolódó „közönséges” üstökösöknek az 57P/du Toit-Neujmin-Delporte, amelynek összes darabja a Mars pályáján túl szakadt le. Sekanina szerint az üstökösök fejlődésének természetes folyamata, hogy naptávolban is darabolódnak, és így új üstököscsaládokat alakítanak ki.

Ma, a napsűrű üstökösök megfigyelésének hét éve után több mint 400 ilyen üstököst ismerünk. Statisztikus módszerekkel a ma megfigyelhető mérettartományba eső napsűrűlők számát tehát 200 000 köré tehetjük, nem lehetnek tehát sokkal kevesebben, mint a főövbeli, néhány kilométernél nagyobb kisbolygók. (ApJ 2002. szept. 10, 576, 1085. SzMGy-Váradi M.)

## A legidősebb becsapódás

Dél-Afrika és Nyugat-Ausztrália idős óceáni üledékei alapján egy ősi becsapódás nyomára bukkantak a szakemberek. Gary R. Byerly (Louisiana State University, Baton Rouge) és kollégái természetesen nem a kráter nyomára akadtak, hanem a becsapódás következtében kirepült, majd visszahullott és átmenetileg megolvadt apró „kőzetcsapperek”. Az esemény  $3,470 \pm 0,002$  milliárd éve történt, a becsapódásos eredetre a robbanás lökéshullámainak nyomát viselő ún. sokk ásványok jelenléte és iridium anomália is utal. A becsapódáskor kidobott anyaggal beborított terület rekonstruált mérete alapján a becsapódás 10–100-szor erősebb lehetett, mint a 65 millió évvel ezelőtti, „dinoszaurusz gyilkosé”. A korábbi rekorder a 2 milliárd éves dél-afrikai Vredefort kráter volt. (Sky and Tel. 2002/08 – Kru)

## SETI@home II.

Négy éve, hogy a SETI@home program elindult, pályája azóta is meredeken felfelé ível. Közel 4 millióan töltötték le a programot, közülük kb. 540 000 az aktív felhasználó, akiknek a gépe rendszeresen

küldi a feldolgozásokat a SETI központba. A program keretében eddig a 305 méteres arecibói rádióteleszkóp által nyert adatokat dolgozták fel, amelyek a +2 és +38 fokos deklinációk közötti égrészt vizsgálták – a teljes égboltnak mintegy 30%-át. A megújult, és SETI@home II. névre keresztelt új programban a 64 méteres Parkes rádióteleszkóp is bekapcsolódik, amely a déli égboltot vizsgálja. A SETI@home II programban a becslések alapján 10–15-ször annyi rádiójelet kaphatnak a felhasználók, mint jelenleg. Ezt nem csak a bekapcsolódó további teleszkóp teszi lehetővé, hanem az is, hogy az eddiginél lényegesen szélesebb frekvenciatartományt dolgoznak fel, és az égboltnak egyszerre több pontját kísérik figyelemmel. Az új változat a korábbihoz képest kiemelten foglalkozik az „Asztropulzus” jellegű, azaz rendkívül rövid és nagy intenzitású jelsoportok keresésével, az archivált adatokban is. (Sky and Tel. 2002/08 – Kru)

## Újabb holdunk akadt?

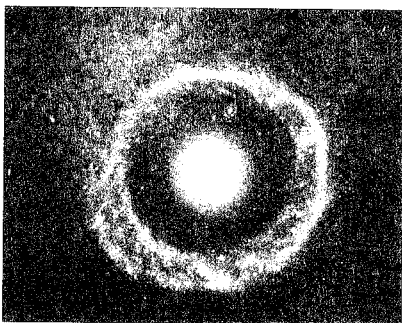
2002. szeptember 3-án Bill Yeung kanadai amatőrcsillagász az arizonai Bensonból egy 16 magnitúdós objektumot örökített meg 45 cm-es teleszkópjával. A Piscesben látható, nagy sajátmozgású égitest átmenetileg a J002E3 jelölést kapta. A későbbi pályaszámítások azt mutatták, hogy az objektum közel 50 napos keringési idejű földkörüli pályán mozog, azaz bolygónk holdja. Azonnal felmerült a lehetőség, hogy egy hordozórakéta utolsó fokozatát sikerült megfigyelni, de eddig egyetlen ismert rakéta-fokozattal és egyéb mesterséges égitesttel sem sikerült azonosítani. Peter Kusnirak fotometrikus mérései alapján nem látzott fényváltozás az égitestnél, ami a fém testeknél (pl. műholdaknál) általában könnyen megfigyelhető. Mindezek ellenére a legtöbben a mesterséges eredetet favorizálják. Elméletileg lehetséges például, hogy egy átmenetileg napkörüli pályára állt rakétafokozatot fogott be új-

ból bolygónk, ezért nem szerepel az objektum az űrszemét-katalógusokban.

A legújabb hírek szerint az Apollo-12 Saturn V rakétájának harmadik fokozataként azonosították. (*Sky and Tel.* 2002/08 – Kru)

## Gyűrűs galaxis

A Hoag objektuma néven is emlegetett csillagváros egy 600 millió fényév távolságban, a Serpens csillagkép irányában lévő galaxis, amelyet Art Hoag 1950-ben fedezett fel. A csillagváros érdekessége az a kék csillagokban gazdag, hatalmas gyűrű, amely egy kölcsönhatás során alakult ki. A gravitációs zavar egy hatalmas gyűrű formájában indított csillagkeletkezést, amely robbanásszerű hevességgel terjed kifelé. Szerencsés egybeesés, hogy a kép közepétől felfelé egy még távolabbi, hasonló gyűrűs galaxis is megfigyelhető. (*Sky and Tel.* 2002/09 – Kru)



## Meteorit tolvajok

Az FBI nyomozói négy személyt tartóztattak le, akik a Holdról és a Marsról származó kőzeteket (meteoritokat) lopnak el a Johnson Űrközpontból. A szakemberek akkor akadtak a tettesek nyomára, amikor azok a kőzetmintákat értékesíteni próbálták. (*Sky and Tel.* 2002/07 – Kru)

## Gyorsabb bolygókeletkezés?

Qingzhu Yin (Harvard Egyetem), Thorsten Kleine (Münster Egyetem) és kollégáinak modelljei alapján a belső bolygók lényegesen rövidebb idő alatt jöttek létre, mint azt korábban feltételezték. Véleményük szerint a Naprendszer őszanyagának besűrűsödése után mindössze 29 millió évvel már kialakultak a Föld-típusú bolygók – ez az időtartam közel fele a korábban becsültnek. A Mars kialakulásához mintegy 13 millió évet, egy Vesta méretű égitestéhez pedig mintegy 3–4 millió évet tartanak szükségesnek. Az újabb időtartam becslések alapja a meteoritokban és a földkéregben található hafnium 182-es izotópja, valamint annak bomlásterméke, a volfram 182 volt. A két fenti elem arányának vizsgálata a mag kialakulásának időbeli behatárolásában segít, és ezen keresztül közreműködik a bolygók összeállási idejének meghatározásában. (*Sky and Tel.* 2002/08 – Kru)

## GRB 011211: kvarknóva?

A GRB-szupernóva kapcsolatok (Meteor 2002/4., 33. o., Meteor 2002/5., 4. o.) egy lehetséges alternatíváját számították ki Ouyed (dán), J. Dey és M. Dey (indiai) elméleti fizikusok. Elméletük szerint a GRB jelenségeket kvarkcsillagok robbanása okozná. A kvarkból lévő csillagok elmélete az 1990-es évtized elején ütötte föl fejét az asztrofizikában. E csillagok lennének a „mai” fizikával leírható leg-sűrűbb égitestek. Bizonyos esetben folytonos módon fekete lyukká alakulhatnának, tehát a fekete lyuk állapotának eléréséig végig egysúlyi objektumok formájában, kezdeti összeomlás nélkül fejlődhetnének. Kialakulásuk neutroncsillagokból képzelhető el, ha a neutroncsillag magja extrém sűrűvé válik. Ez bekövetkezhet közvetlenül az instabil, túl sűrű neutroncsillagot létrehozó folyamat második lépéseként, vagy lassú folyamat

révén, mint a neutroncsillag természetes fejlődése.

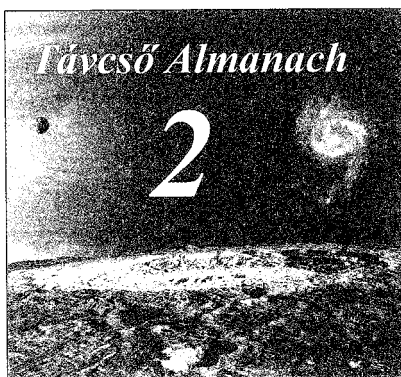
A kvarkcsillag első lépés szerinti kialakulása heves robbanással járó folyamat, amely a szupernóva-robbanást követné. E második robbanásban  $10^{53}$  erg energia szabadul föl, vagyis sugárzássá alakul gravitációs energiából. A robbanás igen hasonló a szupernóva-robbanáshoz, csak jóval nagyobb energiájú.

A kvarknóva elméletének kidolgozói szerint a GRB jelenség kvarknóvák során, vagy kvarkcsillagok „elpárolgásakor” jön létre – mindkét folyamat röviddel a szupernóva-robbanás után következhetne be. Elméletük alátámasztásként kimutatják, hogy a kvarkcsillagot keltő kvarknóvák elméletileg számított gyakorisága (egy galaxisban millió évente egy darab) pontosan összevág a BATSE GRB-statisztikájával. Másrészt a GRB 011211 spektrumát analizálva azt találták, hogy a föltárt spektális jelenségeket leginkább egy szupernóva-robbanást néhány nappal később követő GRB-robbanás föltételezése magyarázná meg. (Ez utóbbi bizonyíték viszont nem bizonyítja, hogy az a GRB kvarkrobbanás lett volna.)

Bár az elmélet kétségkívül érdekes, meg kell jegyeznünk, hogy a kvarkcsillagok létét kétségtelenül bizonyító megfigyelés még nem készült. (*Astron. & Astrophys.* 2002 aug/2, 390, L39, SzMGy-Váradai M.)

**Továbbra is várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörtük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.**

*Magyar Csillagászati Egyesület*  
1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: mcse@mcse.hu



### Megjelent a Távcső Almanach 2. CD!

**A tartalomról:** A távcső világa (1980) teljes anyaga, Fotografikus holdatlasz, Csillagászati könyvismertetések, Magyar csillagászok életrajzi lexikona, Magyar távcsőforgalmazók weboldalai, termékkatalógusai. **Ára: 1500 Ft**

### Továbbra is megrendelhető a Távcső Almanach 1. CD

**A tartalomról:** Rükl-holdatlasz teljes anyaga, Messier atlasz (A Messier objektumok teljes adatbázisa, A Messier-album c. könyv teljes anyaga, lapozható formában, keresőtérképek, adatbázis, fényképek stb.) **Ára: 1200 Ft**

Kapható még a **Távcső Almanach 2001.** c. kiadvány is, METEOR méretben, 96 oldalon

**A tartalomról:** A távcsőtűkör csiszolása, Okulárok adatbázisa, Távcsővásárlási segédlet, Binokulárokról, állványokról kezdőknek, Távcsőeszközök (MEADE, Vixen), Jusztrózkodási és pólusraállási segédlet, Távcsőves kiegészítők. **Ára: 900 Ft.**

A három kiadvány együttes megrendelése esetén az ár 3000 Ft. Minden ár tartalmazza a csomagolási és postaköltséget. A vásárlók között távcsőves eszközök (tűkörök, binokulárok), könyvek, térképek kerülnek kisorsolásra. A kiadványok megrendelhetők piros postautalványon. **Megrendelés:** ITBooks DTP Stúdió, 6729 Szeged, Udvardi u. 4.; e-mail: tavcs@freeweb.hu; tel.: 30/2-666-550; web: http://tavcs.fw.hu



# Távcsőkészítés

## Közelebb a refraktorokhoz

A bolygók és kettőscsillagok megfigyelésében a tükrös távcsövek évekig alárendelt szerepet játszottak a lencsésekkel szemben. A gyengébb képalkotást leggyakrabban a reflektor központi kitakarásával magyarázták. Elméleti és kísérleti bizonyítékok azonban megmutatták, hogy a főtükrő átmérőjének 15 százalékát (vagy talán 20 százalékát is) elérő mértékű központi kitakarás vizuálisan egyáltalán nem, vagy csak nagyon csekély mértékben vehető észre. Egy másik, gyakran emlegetett bűnbak a felületi pontosság. Habár ugyanolyan eredmény elérése érdekében a reflektorok tükreinek felületi hibái csak negyedakkorák lehetnek a refraktorok optikai felületeinek hibáihoz képest, az ilyen pontosság nem ritka a jó reflektorokban.

Akkor hát mi szorítja háttérbe a jól elkészített reflektorokat? Bryan Greer egy speciális infravörös kamera segítségével kimutatta, hogy a reflektortubus belsejében jelen levő meleg légáramlatok közül a tükrő felülete előtt lévők rendkívül intenzíven vannak jelen, ezzel jelentős mértékben rontva a képalkotást. Ez a meleg levegőréteg az eltérő törésmutató miatt úgy viselkedik, mint egy nagyon rossz minőségű lencse. Ráadásul a fénynek kétszer kell áthaladnia ezeken a hőhullámokon (a főtükrön való tükröződés előtt, majd a visszaúton ismét), ezáltal a torzító hatása összeadódik. (Azt hiszem, ez a fő oka annak, hogy a reflektorokat mindig is csak a refraktorok szegény rokonának tartották.)

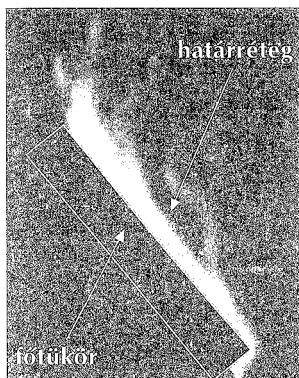
## A hő elvezetése a tükrőről

Nem sokkal később, miután befejeztem feszített tükrű Newton-távcsővem építését (Sky and Telescope, 2000. november, 131. o.), jómagam közvetlenül is megtapasztaltam ezt a jelenséget. Habár a tükrő a próbapadon gyönyörűen teljesített, jó légköri nyugaltság mellett 300x-os nagyításnál az éles csillagok körül villódzásokat, sőt néha képkettőződéseket is láttam. Eljött tehát a javítás ideje.

Greer felvételei továbbá megmutatták, hogy a hőhullámok még akkor is jelen vannak, amikor a tükrő hőmérséklete már csak 1 °C-kal melegebb, mint a környező levegőé. Úgy gondoltam, hogy a tükrő hűtése nem lenne tökéletes megoldás, ezért elkezdtem gondolkodni a tükrő előtti meleg levegőréteg közvetlen homogenizálásának módszerein.

Először egy – a főtükrő mögött elhelyezett – 7,6 cm átmérőjű ventilátorral a meleg levegőt megpróbáltam kiszívni a tubusból, de a javulás nem volt akkora, mint reméltem. Érdekes, hogy nagyjából fél perc kellett ahhoz, hogy a ventilátor hatása teljesen érvényesüljön. E javulást a fókusz kismértékű befelé tolódása kísérte. Greer is jelezte, hogy tapasztalt eltolódást, amit a tükrő előtti meleg levegőréteg vékonyodása okoz.

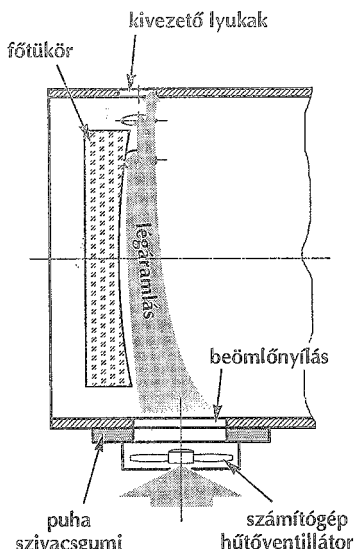
Egy másik éjszakán, amikor a tükröm kb. 8 °C-kal volt melegebb, mint a levegő, kiderült, hogy a megoldásom nem elég jó – a ventilátor nem képes ilyen nagy hőmérséklet-különbséggel megbirkózni. Bár bekapcsolva hagyva valóban hűtötte a tükröt, és valamennyire csökkentette a levegőréteg káros hatásait.



Korábban a tubus belsejében jelen lévő hosszanti hőáramlatokat tartották a reflektor legfőbb hő-problémájának. Bryan Greer és a szerző vizsgálatainak köszönhetően most világosnak tűnik, hogy közvetlenül a főtükör felülete előtt található meleg levegőből álló „határréteg” a felelős. Greernek egy meleg, 15 cm-es tükrőről készített Schlieren-módszeres árnyékdiagramja félreérthetetlenül mutatja ezt a képminőséget rontó réteget. (Kép: Bryan Greer)

Ezután a tubusom oldalára vágtam egy 7,6 cm átmérőjű lyukat úgy, hogy a rá szerelt ventilátor egyenesen a tükrő felülete felett fújja keresztül a levegőt. A csillag-tesztek az előző megoldáshoz képest mutattak javulást, de amikor a hőmérsékleti különbségek nagyok voltak, még mindig láttam némi képvillódzást. Megpróbáltam terelőlemez segítségével a tükrő elülső felületén ciklonszerű légáramlást előidézni, de ez csak a levegő sebességét mérsékelte, csökkentette ezzel a rendszer hatékonyságát. Egy másik ventilátort is szereltem a tükrő mögé, s egyidejűleg működtettem mindkettőt. Ez sem hozott lényeges változást.

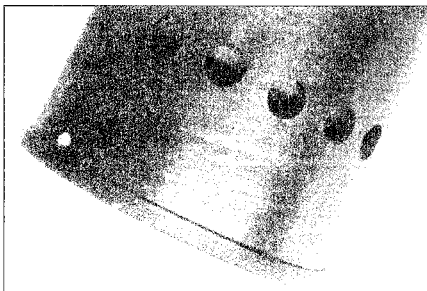
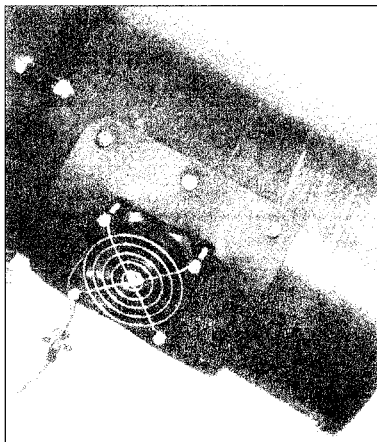
Ez a vázlatrajz a szerző 20 cm-es Newton-távcsöve ventilátorának és kivezető lyukainak elhelyezkedését mutatja. Figyeljük meg, hogy a kivezető lyukak egy kicsit el vannak tolvaa a tubus vége felé. Ez biztosítja azt, hogy az áramlás úgy súrolja a tükröt, hogy elérje a kivezető lyukakat



Végül a tubusom falába, a ventilátorral szemben vágtam öt darab, egy sorban lévő 2,8 cm-es lyukat. Ezt Richard Berry javasolta, aki amellet érvelt, hogy a távcsödből a hőt a legrövidebb úton kell kivezetni. Eddig ez bizonyult a legjobb megoldásnak, és még most, egy évvel később is használatban van. Vizsgálatom és tapasztalatom sze-



rint közvetlenül a tükör felületére való levegőfúvás a legjobb mind a tükör hűtése, mind pedig a hőhullámok homogenizálása szempontjából. Nagyméretű tükrök esetében (30 cm-től felfelé) valószínűleg több ventilátor használata a legjobb megoldás.



Habár a távcsövet hűtő ventilátort hagyományosan a főtükör mögé szerelik – ha használják egyáltalán –, a szerző kísérletei azt mutatják, hogy a főtükör felszínén keresztül fújó, a tubus oldalára helyezett ventilátor sokkal hatékonyabb a tükör hűtésében és a hőhullámok szét-

zúzásában. A ventilátor aljáról lelógó vezeték egy fordulatszám-szabályozóhoz csatlakozik, amivel észlelés közben állítható a forgási sebesség. Közvetlenül a hűtőventilátorral szemben van a kivezető lyukak sorozata, amelyek lehetővé teszik a meleg levegő kilépését a tubusból, olyan helyen, ahol már nem árthat. E lyukak teljes felületének körülbelül meg kell egyeznie a ventilátor területével

## A tükör hűtése

Az amatőrcsillagászok általában olyan ventilátort használnak, amely a tükör hátoldalára fújja a levegőt. Habár ennek célja a tükör hűtése, a legtöbb távcsőben azonban áramlik némi levegő a tükör körül, ami segít a tükör elülső felülete előtt felemelkedő hőáramlatokat összekeverni. Függetlenül attól, hogy a ventilátor a tükör hátoldala felé fújja, vagy a csőből kifelé szívja a levegőt, ez az elhelyezés nem olyan hatékony, mint az oldalsó, mivel a levegő sebessége jóval alacsonyabb – annak eredményeként, hogy a ventilátor teljesítménye nagyobb áramlási keresztmetszeten oszlik szét.

A távcső tubusa a hátulra szerelt ventilátortól származó légmozgást hosszirányú áramlássá rendezi. Ez a rendezett légáramlás beleütközik a tükörbe, majd sugárirányban szétszóródik kifelé. Ez a sugárirányú rész a légáramlás egyetlen hasznos összetevője, de ez jóval lassabb, mint az oldalra szerelt változat által előidézett keresztirányú légmozgás. Továbbá a hátulra szerelt ventilátor gyakorlatilag nem hoz létre légmozgást a tükör középpontjában, melyet (aerodinamikai szóhasználattal élve) stagnációs pontnak neveznek.

Meglehetősen sok vizsgálatot és kísérletet végeztem a tükör hűlésével kapcsolatban. Ha a tükör hőmérséklete nagyon közel van a környező levegőéhez, akkor nyilvánvalóan nincsenek hőhullámok. Ebben az esetben az egyetlen cél a tükör hőmér-

sékletének a külső hőmérséklethez való igazítása. Az, hogy ez meddig tart (és hogy egyáltalán lehetséges-e vagy sem), könnyen kiszámolható az általam írt COOL.EXE program segítségével, ami szabadon letölthető a Sky and Telescope honlapjáról (<http://www.skypub.com>). Ez egy egyszerű DOS-os program, amit bármely PC-n könnyű futtatni.

## **A ventilátor által okozott rezgés és annak szigetelése**

Elég sokat birkóztam a ventilátor rezgés-problémájával, ugyanakkor mások csak nagyon kicsi, vagy egyáltalán semmi rezgést sem vettek észre. Ennek ellenére érdemes ellenőrizni és minimalizálni – nincs értelme a képminőség romlásának egyik formáját becsérlni egy másikra. A rezgés a csillagok képét nagy nagyításnál általában megnyúltá teszi.

A rezgés hatásának orvoslása érdekében kísérleteztem a ventilátor cseréjével, és azt tapasztaltam, hogy némelyik példány sokkal finomabban forog, mint a másik. Az általam kipróbált több mint egy tucat ventilátor közül a legjobb eredményt egy 7,6 cm-es, közepes sebességű Sanyo modellel értem el. A ventilátort előállító cégektől azt hallottam, hogy a csúszócsapágyasak kevésbé rezegnek, mint a golyóscsapágyasak. Mindegyik típusból többet kipróbáltam, de ennek éppen az ellenkezőjét tapasztaltam.

A ventilátort szereljük puha szivacs gumira – ez olyan tulajdonsággal rendelkező anyag, ami lassan nyeri vissza alakját. Nagyon rugalmas szerelési anyag valójában erősítheti is a vibrációt. Néhányan sikert értek el öntapadó Velcro csíkokkal, vagy a ventilátor gumiszalaggal történő felszerelésével is.

A ventilátor fordulatszámának potenciométerrel történő állítása szintén segíthet, mivel a legtöbb modell a legnagyobb fordulatszáma esetén rázkódik a legjobban. Az észlelés kezdete előtt általában teljes sebességgel működtetem ventilátoromat, aztán később, ha nagy nagyításnál remegést veszek észre, csökkentem a fordulatszámot egészen addig, amíg a kép le nem csillapodik. Még mérsékelt légáramlás is csodákra képes. Bekapcsolva hagyom a teljes észlelési periódus alatt annak érdekében, hogy megőrizsem a képminőséget a levegő hőmérsékletének csökkenése közben is.

## **A tükrő anyagának következményei**

Az évek során rengeteg diszkusszió folyt a két általánosan használt üvegfajta lehűlési tulajdonságaival kapcsolatban: ezek a pyrex-, illetve a táblaüveg. A pyrex üvegnek kb. 10 százalékkal kisebb a fajsúlya és a fajhője, mint a táblaüvegnek. Ez a két tulajdonság együttesen azt eredményezi, hogy kb. 20 százalékkal kisebb a hőtároló képessége egy adott vastagság mellett. Ez azt is jelenti, hogy minden más feltétel azonosság esetén a pyrex-üveg 20 százalékkal gyorsabban hűl le, mint a táblaüveg. A pyrex legnagyobb előnye azonban valószínűleg csak a végső megmunkálás során mutatkozik meg, amikor jóval kisebb hőtágulás miatt sokkal könnyebb dolgozni vele.

Ha már a hőtároló képesség témakörénél tartunk, ne felejtjük el a tükrő mögé szerelt, plusz hőt tároló ellensúlyokat sem (ami általános a Dobson-távcsöveknél és néhány villás-parallaktikus mechanikákra szerelt reflektornál), amik a tükröt sokkal hosszabb ideig melegen tarthatják. A Dobson-távcsövek esetében javasolom azok át-helyezését a tubus vagy a tükrőtartó ház külső oldalára.

## A bizonyíték a látványban van

A nagy reflektorok kiábrándító felbontása vezetett ahhoz az általánosan elfogadott tévhithez, hogy a nagy nagyításokhoz tartozó legkedvezőbb átmérő a 25–30 cm-es sávba esik. Az érv az volt, hogy a komolyabb felbontást kínáló, nagyobb átmérőjű távcsöveket jelentősebb mértékben befolyásolja a légköri nyugtalanság, mint a kisebb műszereket. Ám most Bryan Greernek köszönhetően világossá vált, hogy a képalkotást zavaró legtöbb baj a tükrök előtti első néhány centiméteren történik. Biztos vagyok benne, hogy a hő megfelelő kezelésével az amatőrcsillagászok a nagy távcsöveket sokkal gyakrabban fogják jó teljesítményűnek találni, mint eddig. Persze ehhez a műszer kiváló optikai minősége nélkülözhetetlen követelmény.

A hő kezelésének jótékony hatásai sokkal nyilvánvalóbbak, amikor a légköri nyugodtság is jó. Emlékszem, hogy 2001. június 10-én, a Mars-szembenállás alkalmával nagyon jó volt a seeing. 20 cm-es távcsövemet a Lick Observatóriumnál, a híres 91 cm-es refraktor kupolája mellett állítottam fel, és élveztem életem eddigi legnagyobb Mars-látványát. Kb. 20 helyi amatőrcsillagász volt a kupolában. Valaki arra sétált, s távcsövemmel egy pillantást vetett a Marsra, majd felkiáltott: „Nahát, ez a legjobb, amit valaha láttam! Ez egy reflektor? Nem gondoltam volna, hogy egy ilyen műszer ennyire jó lehet!”. Mielőtt szavait felfogtam volna, a hír kitudódott, és kitartó ember-áradat indult el a kupolából, hogy megnézzék „a kiváló minőségű Mars-látványt nyújtó távcsövet”.

Nem csoda, hogy őket és másokat is, akik valaha belenéztek a távcsövembe, meglepett és lenyűgözött a képalkotása. Nem túlzás azt állítani, hogy ez a műszer olyan, mint egy tökéletes színhúseget produkáló nagy refraktor. Ezeket az előnyöket bárki élvezheti, szerény anyagi befektetéssel és néhány munkaóra ráfordításával.

ALAN ADLER

(*Sky & Telescope*, 2002. január. Fordította: Rosanics György)

Távcsövekkel, asztrofotózással, képfeldolgozással kapcsolatos fordítások olvashatók Rosanics György honlapján, melynek címe: <http://gyroscope.txo.hu/>

## MCSE 2003

A korábbi évek gyakorlatához hasonlóan már októberi számunkkal kiküldjük a jövő évi tagdíj postai befizetésére szolgáló csekket. Kérjük tagjainkat, minél előbb fizessék be a tagdíjat, ezzel is megkönnyítve a nyilvántartás munkálatait és 2003-ra szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. **A rendes tagdíj összege 2003-ra 4200 Ft. Tagjaink illetménye a Meteor 2003-as évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2003 c. kötet. Nem tagok számára a Meteor 2003-as évfolyamának előfizetési díja 4480 Ft, a Meteor csillagászati évkönyvé 1800 Ft. A szomszédos országok amatőrcsillagásza számára a magas postaköltségek miatt a tagdíj összege 5000 Ft (a postaköltségek egy részét átválalja az MCSE). A Magyarországgal nem határos országokban élő tagjaink számára a tagdíj összege 2003-ra 8000 Ft.**

**Budapestiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgálóban a keddi ügyleteken (18–22 ó. között), vagy bemutatási napokon (csütörtök és szombat 18 órától).**



# Nap

Augusztusban ismét magas volt az aktivitás, az R szám átlaga 116,4, mely kimagasló volt a hónap közepén 185-tel. Ekkor sokan örökítették meg az év eddigi legnagyobb foltcsoportját.

2-án van a CM-en  $-16^{\circ}$ -on egy átvonuló monopolár, és kb. ekkor keletkezik egy póruslánc alatta  $-8^{\circ}$ -on. Nagyon gazdag pórusokban, 4-én hossza 124 ezer km, 7-én nyugszik. 3-4-én látható az előzőek felett egy B típusú AA  $-29^{\circ}$ -on.

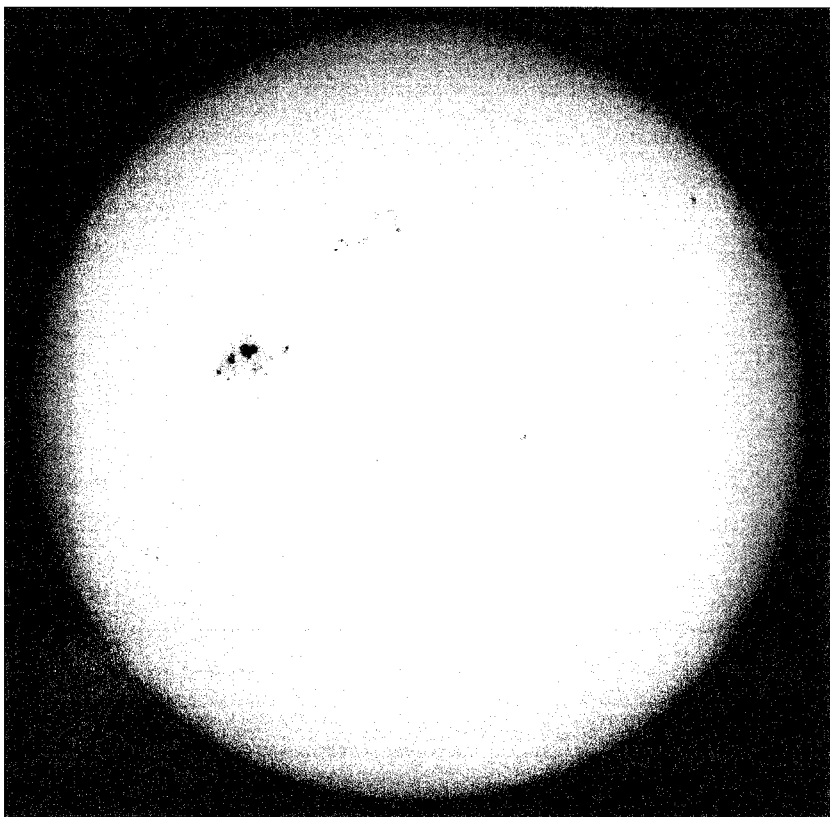
4-én kel egy folt több umbrával. 5-én még I típusú, 6-án kétumbrás folt körülötte egy tucat pórus. 7-én rövid D típusú sok pórussal. 9-én a követő PU elhal, ekkor van a CM-en  $+10^{\circ}$ -on. A pórusok csökkennek, 13-án mono-polár, 15-én nyugszik. A többi csoport kisebb A-B-C-I típusú volt.

11-én kel másodszorra a hónap legnagyobb csoportja,  $-4^{\circ}$  és  $-10^{\circ}$  között terül el (0069), déli felében két szoros U, ÉK-i nyúlványában apróbbakkal. Az

egész folt szabálytalan, csipkés szélű amőbához hasonlít. Csak 15-étől jelzik szabad szemesnek. Érdekes, a perem közelében nem látják, hiába is volna meg a mérete. Folyton húzik, 17-én a CM-en 123x115 ezer km-es. Mérete nem változik, így nyugszik 24-én. Területe 17-én 1750 MH, legnagyobb 19-én 1960 MH. Több nagy fler volt benne, a legnevezetesebb, melynek híre a médiában is terjedt, 16-án 01:20 UT-kor következett be, de volt még ehhez hasonló 23:30 UT-kor, 19-én 21 UT-kor és 20-án 08:26 UT-kor. 24-ei nyugvásakor a peremen egy hurokprotuberancia tetején.

A folt mögött kel vagy keletkezik  $-19^{\circ}$ -on a 0079-es AA. B-C-D fejlődésű, 18-ára E típusú, szabad szemes. A vezető foltot pórusmező és két É-D irányú folt követi. 19-ére középen is két folt alakul ki, ekkor van a CM-en. 20-ára csökken a umbrák száma, de ekkor a leghosszabb a folt: 131 ezer km. 22-ére a követő elhal, 23-án I típusú, 24-én nyugszik. 10-én kel egy B és C egymás mögött (0067 és 0071)  $-14^{\circ}$ -on. D illetve F típusúvá fejlődnek. 15-én és 16-án vannak a CM-en. Ezután az első bomlik, 16-án 120 ezer km-es pórusláncot észlelhetünk. Az F is bomlik, ennek hossza 138 ezer km. 17-étől pórusmezőként nyugszanak.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	25	5 L
Csiba Márton (Dunaújváros)	11	6 L
Csörgits Gábor (Budapest)	1	11,4 T
Dán András (Etyek)	1	CCD
Fritz Zoltán (Szombathely)	1	10,2 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	19	16 T
Harnicsár József (Székesfehérvár)	1	8 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	3	10,2 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	16	Sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	17	Sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	2	CCD
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	27	13 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	3	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	3	9 L
Varga Tibor (Bokod)	5	CCD
Vida Tibor (Pécs)	27	6,3 L
Zana Péter (Etyek)	8	CCD
Zseli József (Nagyvenyim)	2	10 L
Észlelések száma:	172	
Észlelt napok száma:	29	
Foltcsoport MDF:	8,4	
Fáklyamező MDF:	4,9	
Szabadszemes MDF:	1,15	



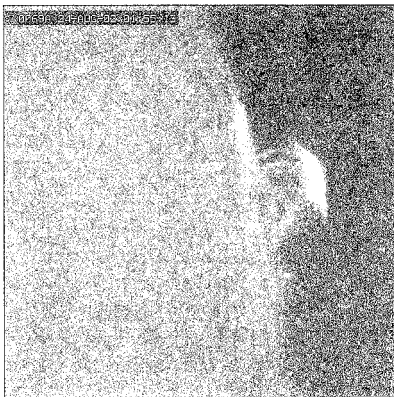
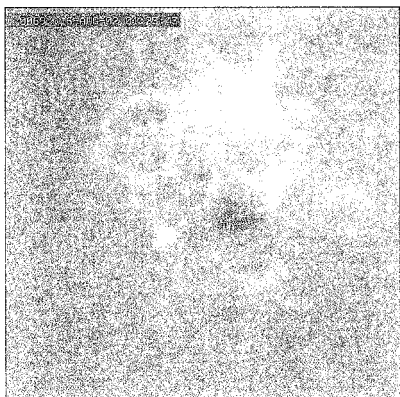
Fent: A fotoszféra augusztus 19-én 09:29 UT-kor. Zana Péter felvétele 200/1290-es reflektorral, Mylar fólián át készült, Canon G1 digitális fényképezőgéppel, 1/500 s expozíciós idővel.

Jobbra: Dán András részletfotója 304/3800-as Makszutov-Cassegrain-reflektorral készítette, 100 mm-re blendézve off axis módon. Augusztus 19., 10:00 UT, HISIS23 CCD-kamera, Hα-szűrő, 0,001 s expozíció



18-án kel  $-15^\circ$ -on egy C és egy I, 19-én  $-7^\circ$ -on a 0039-es visszatérője a 0085-ös számú H. 22-ére az első kettéválik, D és I típusúra. 23-án nyugatabbra új, B-D

típusú AA keletkezik. Három vagy négy AA található ebben a láncban. A H 26-ától szabadszemes, szabályos monopolár 53 ezer km átmérővel, 520 MH. 25-én jut át a CM-en, pórusokkal körbevéve. 26-án déli fele megnyúlik, mely 28-ára leválik és elhal. A folt ekkor csak 38 ezer km-es. 31-én nyugszik.



Fler augusztus 16-án (balra) és 24-én (jobbra)

22-én kel  $-7^{\circ}$ -on még egy kisebb H két szoros U-val (0087). 25-étől szabadszemes, 46 ezer km-es, szakadozott PU, szabálytalan szerkezettel. 28-án a CM-en kettéválik, körben pórusok vannak. 29-én tovább darabolódik. 31-én öt folt és sok pórus tömör halmaz. 21–29-e között területe csak 450 MH.

29-én kel  $-17^{\circ}$ -on egy D, és  $+7^{\circ}$ -on egy ferde tengelyű F típusú AA. Mindkét vég összetett szerkezetű 30 ezer km-es foltokkal és kb. 160 ezer km hosszal.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	6	-	11.	-	-	22.	8	4
2.	10	7	12.	8	5	23.	8	4
3.	10	7	13.	10	4	24.	7	5
4.	8	4	14.	13	5	25.	6	5
5.	7	5	15.	13	5	26.	6	4
6.	8	5	16.	11	4	27.	-	-
7.	8	5	17.	13	3	28.	8	4
8.	4	4	18.	14	4	29.	6	4
9.	4	3	19.	10	7	30.	7	4
10.	6	3	20.	10	8	31.	7	4
			21.	7	4			

Egy hibaigazítás a 9-es számhoz: 24-es oldal 8. sor végén zárójelben lévő szöveg nem oda értendő, hanem a hó végi „emeletes” csoportokhoz. A képek dátuma helyesen: a Big Bear: 07.30., Áldott fotója 07.29-én készült.

ISKUM JÓZSEF





# Hold

## Ramsden, Rimae Ramsden

2002.06.20. 20:50–21:20 UT,

Colong.= 35°90–36°14, 230/2585

Yolo-reflektor, S: 8, T: 4,5

517x: Feltűnő, 25 km-es kráter a

Palus Epidemiarumban. Alakja

a rálátás miatt kissé elliptikus.

Belsejét szinte teljesen árnyék

borítja, csak a nyugati kráterfal

belső részét éri a felkelő Nap fé-

nye. Az ÉNy-i részen egy kissé

szélesebb, csepp alakú fénye-

sebb megvilágított falrész talál-

ható. Kb. egy kráterátmérőnyi

domború alakú sötét árnyékot

vet nyugat felé, melyen egy na-

gyobb és egy kisebb dudor látható. Nagy-

szerű látványt nyújt a krátert keresztező

és övező rianások, szakadékok rendszere.

Biztosan láthatóak, bár nem mondható

mindegyik könnyű alakzatnak. Legszele-

sebb és legkönnyebben látható az ÉNy-i

rianás, melynek aljzata kissé domború.

Összesen 6 rianást láttam, ahogy a rajzon

is szerepelnek, keresztezik egymást. A

Ramsdentől DDK-re egy kisebb kráte-

recske látható a fal külső részével érint-

kezve. Igen szép látvány a Ramsden és ri-

anásai, kissé emlékeztetnek a Triesnecker-

rianásokra, bár azoknál nehezebben lát-

hatók. (Kocsis Antal)

## Gutenberg

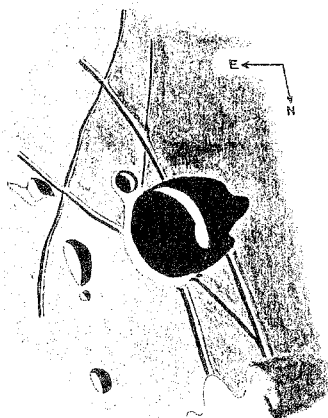
2002.06.14. 20:25–20:35 UT, Colong.=

322°31–322°40, 153/910 reflektor, S: 5, T: 4

202x: Igen látványos a terminátor-közelí Gutenberg-kráter, környezetében több érdekes holdfelszíni alakzat észlelhető. A kráter északeleti sáncfala árnyékos, de ezt a sötét sávot a keletről szomszédos E jelű kráter megszakítja. A Gutenberghez déli irányból kapcsolódó C jelű kráter kevésbé kontrasztos megjelenésű, benne inhom-

Észlelő	Észl.	Műszer
Boleska Gábor (Budapest)	6	9 L
Bozsoky János (Kaposvár)	4	15 T
Csörgits Gábor (Budapest)	8	15,3 T
Dán András (Etyek)	3	30 MC
Hollósy Tibor (Budapest)	1	20 C
Kiss Gábor (Salgótarján)	2	25 C
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	4	23 Y
Kovács Károly (Kunszentmárton)	4	17 T
Kubus Gyula (Salgótarján)	2	25 C
Ladányi Tamás (Veszprém)	10	25 C, 8 L
Presits Péter (Balatonkenese)	2	5 L
Schné Attila (Gyulafirátót)	10	23 Y

2002. április–július között 12 megfigyelő 56 észlelést végzett.



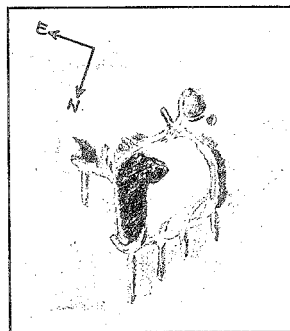
genitások észlelhetők. Ettől délkeletre a nagyon kontrasztos D kráter látszik, ennek belső részét még teljesen árnyék borítja. Keletebbre a csekély intenzitáskülönbségekkel jellemezhető Goclenius-kráter látszik. A Gutenbergtől északra a G jelű kráter mutat még szép formákat: egyenetlen sáncaival határolt belseje belül közel 50%-ban teljes árnyékkal borított, de központi csúcsát már megvilágítja a felkelő Nap. Innen egészen a Goclenius-kráter sáncáig húzódik a Rimae Goclenius egyik ága, végig jól észlelhető. A Gutenbergtől keletre látható egy érdekes alakú dombból kiinduló íves hátság, ezt a látható hasadék átmetszi. Több kisebb, szerényebb kontrasztú sziklafok is megfigyelhető, elsősorban a Gutenberg-krátertől északkeletre. (Csörgits Gábor)



### Abulfeda

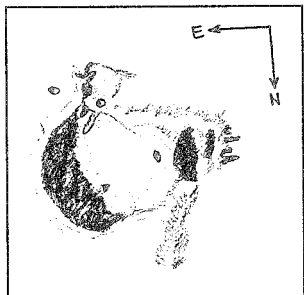
2002.07.16. 19:15–19:40 UT, Colong.= 352°91–353°12  
90/910 refraktor, S: 7, T: 3

152x: Közel rombusz alakú kráter. Északi faláról négy, egyre hosszabbodó nyúlvány indul ki látszólag, melyeket a Rüklatlasz nem jelöl! Keleti falának árnyéka sokkal hosszabb, mint a nyugatié, és egy kis kipúposodásban végződik. Déli falából két sáv húzódik dél felé, keresztezve egymást. Központi krátercsúcs nem látszik, de az északi perem felől két nyúlvány indul befelé. (Boleska Gábor)



### Pitiscus

2002.07.15. 19:00–19:40 UT, Colong.= 340°55–340°89  
90/910 refraktor, S: 7–8, T: 3



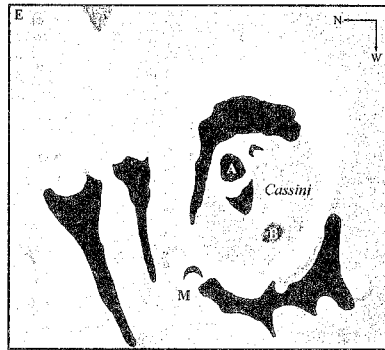
152x: A DDK-i krátermező feltűnő krátere. Kör alakja a peremhez közeli rálátás miatt kissé elliptikus. Nyugati peremén első pillanatra egy F-alakú kinövés látható, melyre egy ellipszis alakú kráter települ, ennek nyugati fala fűrészfogszerű hármás árnyékot vet. Központi csúcsa ÉK-re tolódva látható. A Pitiscus déli fala szív alakban összeszűkül, innen egy hosszabb és egy rövidebb nyúlvány lép be a kráter belsejébe. A dél felől érintkező kis kráter nagyon szabálytalan alakú, keleti fala harmonikaszerű gyűrődést mutat, nyugati fala nagyon alacsony, lepusztult. (Boleska Gábor)

### Cassini

2002.06.17. 21:05–21:20 UT, Colong.= 359°36–359°49, 153/910 reflektor, S: 5, T: 4

152x: A terminátortól távolabb is szép árnyékokkal tarkított a terület. A Cassini-kráter gyűrt sáncai főleg a keleti oldalon szép intenzitáskülönbséggel észlelhetők. A

kráteren belül kontrasztosan látható az A és a B jelű kráter is. A Cassini nyugati sáncfalának fogazott alakját jól mutatja az általa vetett árnyék. A sánc északnyugati részéhez csatlakozó M jelű kráter nehézség nélkül észlelhető. A krátertől északra két fel-tűnő sziklatömb látható, a nagyobbik tagolt szerkezetű. Mindegyik jócskán a holdfelszín fölé emelkedhet, ezt sejteti rendkívül hosszú árnyékuk. (Csörgits Gábor)

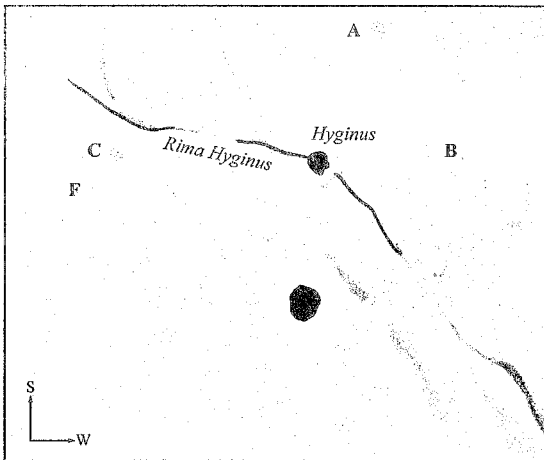


### Hyginus, Rima Hyginus

2002.06.17. 21:25–21:35 UT, Colong.=

359°53–359°62, 153/910 reflektor, S: 5, T: 3

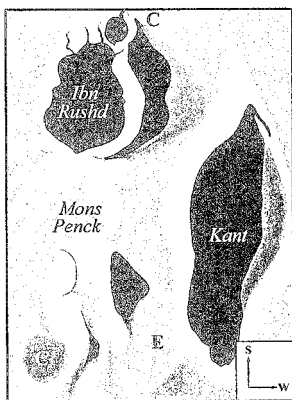
152x: A terminátor már eltávolodott a területtől, a Hyginus-kráter belső része azonban még így is teljes árnyékban van. A Rima Hyginus a nem túl jó légköri körülmények ellenére rendkívül jól észlelhető ebben a megvilágításban. A névadó kráter környékén és egy kisebb keleti szakaszon az itt valószínűleg erősen kiszélesedő hasadék éles kontraszttal válik el környezetétől, de teljes hossza könnyen végigkövethető. A térség holdfelszíne inhomogén, nagyon sok kisebb sziklavonulat és hátság látható. A kisebb kráterek sem hiányoznak, az A, B, C és F jelűeket kis intenzitáskülönbségként lehet észlelni. (Csörgits Gábor)



### Mons Penck

2002.05.17. 20:55–21:10 UT, Colong.= 340°51–340°63, 153/910 reflektor, S: 6–7, T: 4

260x: Szép terminátor-közel objektumcsoport látható a Theophilus- és a Cyrillus-kráterek északnyugati határán: a kontrasztos Ibn Rushd-kráter és északabbra a Mons Penck összetett csúcsa. A szabálytalan alakú kráter déli sáncfalában található C jelű krátertől keleti irányban a sáncfal erősen tagolt. A nagyon fényes nyugati kráterpe-

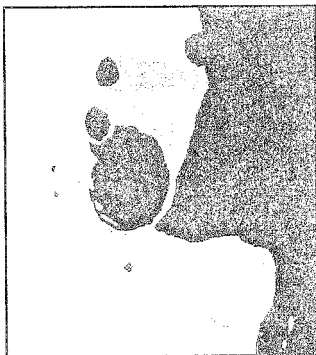
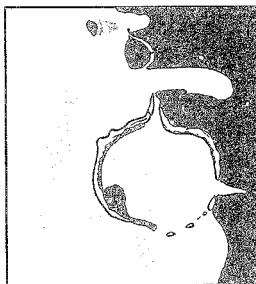


rem nagyméretű árnyékot vet. A Mons Penck keleti és déli részei feltűnően fényesek, szemben a szirt közép-ső részével. A hegycsúcshoz északnyugatról kapcsolódó C jelű kráter gyengébb kontrasztja miatt kevésbé látványos. Az Ibn Rushd-krátert és az orom szikláit egy igen gyengén kiemelkedő vonulat köti össze (itt a Rühl-féle Mondatlas hasonlót nem jelöl). A nyugatabbra elhelyezkedő Kant-krátert határoló, észak-dél irányban húzódó sáncfal erősen kiemelkedik, ezért nagy árnyékot vet. Ezzel magát az ovális krátert egy hatalmas, szilvamag alakú árnyékszónába rejti. A Mons Penck és a Kant közé ékelődött E jelű romkráter szinte felismerhetetlen, hiszen jól észlelhető, kontrasztos részei a fenti két alakzathoz tartozónak tűnnek. (Csörgits Gábor)

#### Kies

2002.06.18. 22:45–23:00 UT, Colong.= 12°45–12°58,  
150/600 reflektor, S: 6, T: 4

144x: Egy érdekes, romokban heverő falrendszer, olyan, mint egy körkörös középkori várrendszer. A belső fele szinte teljesen sík, bár néhol enyhe mélyedés, völgy látszik benne. A kráterfal nyitottabb részén pár maradványfal látható, itt egy világosabb rész nyúlik be háromszög alakban a terminátor területére. Az ellentétes oldalon csipkézett, meredek falrendszer veszi körül. (Bozsoky János)



#### Bullialdus, Bullialdus B, König

2002.06.18. 22:00–22:42 UT, Colong.= 12°07–12°42,  
150/600 reflektor, S: 6–8, T: 4

144x: A Bullialdus egy keleti irányban kissé megnyúlt, ellipszis alakú, feltűnő kráter, melynek keleti falán ül a B jelű társa. A terminátor határán vannak, belső része mindkettőnek teljesen sötét. A megvilágított falrész csipkézett, sziklás, repedezett. A DK-i részen pár magányos szikla és árnyéka található. ÉNy-ra a Lubiniezy romkráter látszik, látványa hasonló a Kieshez. Déltre a König éppen előbújik a terminátor határán. (Bozsoky János)

KOCSIS ANTAL

# Hogy csodálkozna Galilei...

## *A Magyar Csillagászati Egyesület különdíja a Természet Világa Diákpályázatára*

Az ember évezredek óta szorgalmasan figyeli az égbolt változásait. Az idők során számos ága alakult ki az asztronómiának, s ezek különböző intenzitással fejlődve különböző fokra jutottak el. Galilei biztosan nagyon csodálkozna, ha láthatná, milyen fejlődésen ment keresztül a csillagászat, mióta először fordította távcsövét az ég felé. A Magyar Csillagászati Egyesület pályázatának célja, hogy a résztvevők bemutassák és értékeljék ezt a fejlődést.

Mivel a csillagászatnak nagyon sok érdekes részterülete van, ezért egy szabadon választott témában kell bemutatni az adott ágazat kialakulásának okait, fejlődésének mozgatórugóit, napjaink állapotát és várható jövőjét. Ízelítőül néhány példa: egyes égitestek vagy égitestcsoportok kutatása, az égitestek (vagy maga a Világegyetem) keletkezése, időmérés, távcsövek és más eszközök, illetve módszerek fejlődése, a csillagászzal kapcsolatos ismeretek más területeken való alkalmazása stb. Térj ki a magyar vonatkozásokra és írd le, miért ezt a témát választottad. A területek fejlődésének bemutatását természetesen nem kell korlátozni az elmúlt négyszáz esztendőre.

Nagyon fontos része a pályázatnak annak ismertetése, hogy milyen tudományos – esetleg gyakorlati – jelentősége van az adott témának. Fontos szempont az is, hogyan tudod közérthetően, a Természet Világa hagyományainak megfelelő stílusban megindokolni és leírni mindezt egy ismeretterjesztő cikkben.

A dolgozatban térjtek ki eddigi csillagászati tanulmányaitokra, tagjai vagytok-e valamilyen szakkörnek vagy klubnak? Ne felejtsetek el feltüntetni a felkészítő tanár nevét és a használt források jegyzékét sem.

A pályázaton azok a diákok indulhatnak, akik a 2002-es naptári évben még középfokú intézménybe járnak. A további feltételek is megegyeznek az általános pályázati feltételekkel, melyek a Természet Világa májusi számában, illetve a folyóirat honlapján – [www.kfki.hu/~cheminfo/TermVil](http://www.kfki.hu/~cheminfo/TermVil) – olvashatók. A pályamunkákat – ha van rá mód – digitális formában is kérjük mellékelni, de ennek hiánya nem kizáró ok. A dolgozatokat a *Természet Világa Szerkesztőségének* címére (1085 Budapest, Somogyi B. u. 6.) kell elküldeni, október végéig.

**Összdíjazás: 30 000 Ft**

Tanácsokért megkereshetitek a Magyar Csillagászati Egyesületet is. Postacím: 1461 Budapest, Pf. 219. E-mail: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu), internet: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu).

Jó munkát és sok sikert kíván  
a Magyar Csillagászati Egyesület

## Új tagjaink figyelmébe

### Korábbi Meteor-évfolyamok megrendelése

A Meteor korábbi teljes évfolyamai az MCSE-től rendelhetők meg rózsaszín postautalványon, hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével. A zárójelben szereplő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak. Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.

A Meteor-évfolyamok a Polaris Csillagvizsgálóban is megvásárolhatók! **Mindegyik Meteor-évfolyamhoz az adott évre szóló Meteor csillagászati évkönyvet is mellékeljük!**

#### 1999

1. Mi (ki) eszi meg a Napot?  
Aitken-kettősök nyomában
2. MCSE 1989–1999  
Közelkép a VY Canis Majorisról
3. A Hubble Űrtávcső eredményeiből  
Régi magyar Messier-észlelések
4. A Jupiter út holdja  
Mi látható a Holdon szabad szemmel?
5. Csillagászat Portugáliában  
A gellérthegy csillagvizsgáló pusztulása 1849-ben
6. A Mars új arca  
A Mars Global Suveyor felvételeiből
- 7–8. Harminc éve lépett először ember a Holdra  
CCD spektroszkópia – profi megfigyelések amatőr eszközökkel  
A Perseida meteorok felfedezése
9. Szovjet embert a Holdra!  
A SOHO eredményei és problémái
10. Határmagnitúdó verseny  
Üstökösök
11. 1997XF11 – az elmaradt tűzijáték  
Új magáncsillagvizsgáló Gencsapátiban
12. Az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozás  
Régi magyarországi leonida-záporok

Ára: 2800 Ft (2600 Ft)

#### 2000

1. Egy neutroncsillag élete  
Kettőscsillagok a mediterrán égen
2. „Kuiper-kavalkád”  
A szegény ember ekvatoriális mechanikája, avagy a pajtaajtó reneszánsza
3. A Jupiter Europa holdja  
Bartók Béla csillagai
4. Koordinátor 2000, avagy a magyar LX200  
Az „új” Naprendszer: kisbolygók
5. A Mars, az aktív bolygó  
A Bűvös Doboz naptávcső
6. A Hubble Űrtávcső tíz éve  
Barangolás az Oceanus Procellarumban
- 7–8. Csillaghalál: planetáris ködök közelről  
Az apokromátok alternatívája: a ferdetükrös távcső  
Piszkés-tetői éjszakák  
Az Eros sziklá
9. Óriástávcsövek:  
jelen és jövő  
Jókai csillagászata
10. Andalúziai kupolák között  
Csillagászati programok  
Linux-ra
11. Üstökös vadászat az Interneten  
Az „új” Naprendszer: a Ganymedes és a Callisto
12. Színhelyes CCD-képek készítése  
A CI Aquilae 2000. évi kitörése

Ára: 3200 Ft (3000 Ft)

#### 2001

1. Csillagászati motívumok  
érméken és bankjegyeken  
Képfeldolgozás felsőfokon: az IRAF
2. 200 éve fedezték fel az első kisbolygót  
Bolygómegfigyelés CCD-kamerával
3. A 20. század fényes üstökösei  
Üstököskövetés indirekt módon
4. A Galileo űrszonda a Jupiternél  
Űrállomások
5. A Göncölszékér nyomában  
Egy holdas éj a Polarisban
6. Az Eros, az „üreges kisbolygó”  
A távcsőtükrök optikai minőségéről
- 7–8. Polaris, az mindenségnek tengelye  
Lézerkollimátor  
Napmegfigyelés CCD-kamerával  
„Tócsák” a Marson
9. Út az ε Eridaniig  
Ekvatoriális Dobson-távcső?
10. Rák-köd helyett üstökös  
Győri Dobson-távcsövek
11. Közelkép a Borrelly-üstökösről  
Az „új” Naprendszer: a Szaturnusz
12. „Aki megnyitotta a Kosmosz kapuját”  
Digitális asztrofotózás

Ára: 3600 Ft (3400 Ft)

## Asztrofotó melléklet

1. Nyitóképünk: az Orion csillagkép. Pentax 6x7-es kamera, 4/105 mm-es objektív, Fujicolor 400-as film, 20 perc expozíciós idő (Zseli József felvétele).

2–3. Az Ikeya–Zhang-üstökös az M13 jelű gömbhalmaz „mellett” haladt el május közepén. Az érdekes „együttállást” a hegyhátsági Scutum Observatóriumban Horváth Tibor öröktette meg fotografikusan, 2,8/200-as Zeiss Sonnar teleobjektívvel, Fujicolor 400-as filmet használva. A képek időpont-adatai: 2.: május 15. 21:27–21:37 UT, 3.: május 16. 21:32–21:44 UT. A gömbhalmaz az üstököstől jobbra fent (2.), ill. jobbra látható.

4. Ágasvári hajnal: Pentacon Six, 2,8/80 mm-es objektív, Fujicolor 400-as film, 10 perc expozíciós idő (Zseli József felvétele).

5. Az M17 (Omega-köd) Sztikay Gábor felvételén. 15,5 cm-es f/9-es Starfire EDT refraktor, Kodak Royal 400 film, 60 perc expozíció. A fotó készítésének idején az M17 vidékén 6,0 volt a hmg, míg a zenitben 6,6.

6. A Trifid-köd (M20). Kereszty Zsolt CCD-felvétele a Corona Borealis Csillagvizsgáló főműszerével, egy 25,4 cm-es, f/6,3-as Meade LX200-as Schmidt–Cassegrain-teleszkóppal készült, SBIG ST–7E kamerával.

### Válogatás Rosanics György CCD-felvételeiből

A 7–15. sz. képeket Rosanics György készítette 200/800-as Vixen R200SS Newton-reflektorral és Starlight Xpress MX7C színes CCD-kamerával. Képfeldolgozás: Star\_M7C, AIP4WIN, Adobe Photoshop.

7. Az Ikeya–Zhang-üstökös 2002. március 10-én, 18:00 UT-kor. Expozíciós idő: 2x30 s összege.

8. Az Ikeya–Zhang-üstökös 2002. május 19-én, 00:02 UT-kor. Expozíciós idő: 3x60 s összege.

9. Az M42 (Nagy Orion-köd). 2002. március 10., 19:43 és 19:46 UT között. Expozíciós idő: 10 felvétel (1, 2, ... 10 s) átlagolva.

10. Az M57 (Gyűrűs-köd) a Lyr csillagképben. 2001. április 27., 23:00 UT. Expozíciós idő: 3–4 db 35–70 s közötti kép átlaga. A kis kép tele-extenderrel készült (F 7,5), 2001. május 25-én, 00:36 UT középidejével. Expozíciós idő: 6x60 s összege.

11. Az M97 (Bagoly-köd) az Ursa Maiorban. 2002. március 10., 22 óra 02 és 14 perc között (UT). Expozíciós idő: 7x60 s + 1x90 s összege (összesen 8,5 perc).

12. Az M56 jelű gömbhalmaz a Lyrában. 2002. május 18., 00:23 UT. Expozíciós idő: 2x30 s és 2x60 s összege.

13. Az M82 az Ursa Maiorban. 2001. április 27., 22:29 UT. Expozíciós idő: 40 s, 50 s és 90 s összege.

14. A M51 (az Örvény-köd) a Canes Venaticiben. 2002. május 18., 21:33 UT, Expozíciós idő: 4x240 s átlaga.

15. Az M101 jelű spirálgalaxis az Ursa Maior csillagképben. 2002. május 18., 23:05 UT. Expozíciós idő: 1x60 s, 2x120 s és 1x180 s összege.

Rosanics György kiváló CCD-képei megtekinthetők tagtársunk honlapján is, az alábbi címen: <http://gyroscope.txo.hu/>

# Asztrofotó melléklet







2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



# Meteorok

## Észlelések (2001. július)

Az alábbiakban folytatom a tavalyi év elmaradt észleléseinek ismertetését, ill. feldolgozását. Az észleléseket folyamatosan rögzítettem az IMO által is használt VISDAT programmal. Sajnos az e havi adatok akkora szóródást mutatnak (és statisztikailag kis számúak), hogy lehetetlen ezzel a programmal a rajtagságot, és ebből következően ZHR-t meghatározni. Ezért lenne fontos már az ég alatt megbecsülni legalább nagyobb rajok idején a rajtagságot, mert az nagy segítség lenne a feldolgozás során.

30 észlelő 14 éjszaka alatt 117,7 óra vizuális és 1,5 óra videós megfigyelést végzett. Ez idő alatt 336 meteort sikerült felrajzolniuk.

Az észlelők közül hárman egyénileg, a többiek pedig három nagy csoportban végezték megfigyeléseiket. Legnagyobb létszámban a székesfehérváriak vonultak ki. Ők három éjszakán át is észleltek szimultán, két csoportban, ill. egy negyedik napon csak egy csoport tevékenykedett. A gyöngyösiek szokásos észlelőhelyükre, a Kaszab-rétre telepedtek ki észlelni. Többnyire mindegyik csoport és egyéni észlelő közel azonos időben – az esti, éjfél körüli órákban – észlelt. Az ég általában mindenhol közepes (átlagos hmg= 5,6 körüli) minőségű volt, 1–2 jobb égtől eltérve.

Észlelő	Óra
Balogh Zoltán (Székesfehérvár)	1+2,1i
Csorvási Róbert (Székesfehérvár)	3,5+3,1i
Farkas Ernő (Fót)	3,6
Horváth Balázs (Székesfehérvár)	5,7
Illés Elek (Kővágószőlős)	31,7
Kis Réka (Seregélyes)	3
Kiss Attila József (Székesfehérvár)	3+1i
Kiss Eszter (Székesfehérvár)	4,2
Kiss Gyula (Sopron)	1,5 v
Kötél László (Székesfehérvár)	5,7
Megyeri Katalin (Gyöngyös)	2,5
Nagy Ákos (Székesfehérvár)	2
Nagy Balázs (Székesfehérvár)	5,1
Nagy Beáta (Székesfehérvár)	1
Nagy Rezső (Székesfehérvár)	3,5
Nagy Zsófia (Székesfehérvár)	2
Németh Anikó (Székesfehérvár)	4,1
Németh László (Székesfehérvár)	1,5i
Németh Olga (Székesfehérvár)	2
Potoczki Krisztián (Gyöngyös)	2,5
Tanárki Tibor (Székesfehérvár)	2,5
Tari Csilla (Székesfehérvár)	4,1+2i
Torma Péter (Budapest)	4,1+1i
Túri Mónika (Mankaz)	2,5i
Varga István (Székesfehérvár)	6,3
Varga Viktor (Gyöngyös)	2,5
Varga Viktória (Gyöngyös)	2,5
Vász Lilla (Székesfehérvár)	2,5
Vereb Viktória (Székesfehérvár)	5,6
Viktor Csaba (Gyöngyös)	2,5

## Tűzgömbök

A hónap során csak egy meteort sikerült megfigyelni, ami a tűzgömb kategóriába tartozik. Július 15-én 21:14 UT-kor az MCSE Kiskun Csoportja (*Simon Attila, Romsics Bence, Balaton László, Vinczúr Balázs*) és érdeklődők csoportja (*Kutasi Zoltán, Szabó Jő-*

zsef, Lázár Szilvia, Bobán Judit, Szentgyörgyi Éva, Barta Mónika) vette észre a –6 magnitúdós zöldes-fehér színű tűzgömböt. „A meteor kb. 2–2,5 másodpercen keresztül 50 fokot haladt az égen, a Pegasustól a Scutumon át a Scorpiusig tartott a nyomvonala. Többen hanghatást is hallani véltek. Középtáiban kicsit elhalványodott, majd újra fel-fényesedett és több másodpercig tartó nyomot hagyott.”

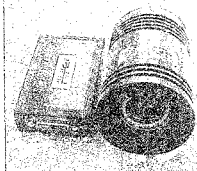
Éjszaka	észlelőhely	észlelők száma	óra	meteor
10/11	Kővágószőlős	1	1	0
12/13	Kővágószőlős	1	2,5	6
13/14	Kővágószőlős	1	2,5	4
14/15	Kővágószőlős	1	4	12
18/19	Kővágószőlős	1	3,5	12
18/19	Kaszab-rét	5	2,5	29
19/20	Kővágószőlős	1	3	19
20/21	Kővágószőlős	1	4	13
20/21	Noszvaj	7	1,5	25
20/21	Noszvaj	7	2,1	42
22/23	Noszvaj	8	1	9
22/23	Noszvaj	5	1,5	15
25/26	Noszvaj	9	1	10
26/27	Kővágószőlős	1	1,2	9
26/27	Noszvaj	6	2,1	22
26/27	Noszvaj	5	2	36
27/28	Kővágószőlős	1	5	31
28/29	Kővágószőlős	1	4	28
28/29	Fót	1	2	16
28/29	Sopron	1	1,5	0
29/30	Kővágószőlős	1	1	3
30/31	Fót	1	1,6	8

## Videó

Kiss Gyula Sopronban próbálkozott a Déli Delta Aquaridák maximuma idején a Hold hamuszürke oldalán meteor becsapódások megfigyelésével. Egy 90/910-es távcsőre szerelt analóg videokamerát használt előtétlencsével. Július 28-án 19:40 UT-kor kezdte a megfigyelést és 21:11 UT-kor hagyta abba. Az 1,5 órás felvételen nem látszik becsapódás. Jól látszik a felvételen a hamuszürke oldal kontúrja. A kamera legalább 4,5 magnitúdós fényjelenséget biztonsággal rögzített.

## MOST VEGYEN HŰTÖTT CCD-T!

Elképesztő árcsökkenés novembertől év végéig!  
pl. MX5: 381.150 → 269.500 Ft (USB-vel:325e)  
MX916: 1.074.150 → 709.500 Ft (USB:765e)



STARLIGHT EXPRESS  
ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL CCD CAMERAS



info@astrotech.hu  
tel: 06-20-9370-042



## Észlelések (2002. január–június)

Az idei év első felében egyedül májusban és júniusban történt egy kis vizuális észlelés, mely *Farkas Ernő*től származik. Májusban a két éjszakányi rövidke idő alatt mindössze 2 db meteort látott. Júniusban 1 éjszaka (1,25 óra) sikerült megfigyelést végeznie észlelőnknek. Ekkor 5 db meteort sikerült megfigyelnie, amelyekből egy volt –3 magnitúdó fényességű, a többi közepes, vagy halvány. (További észlelések a rovatvezetőhöz nem jutottak el).

2002. január–június	
Észlelő	Óra
Farkas Ernő (Fót)	0,9
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	26,5 f
Károly Lajos (Szőce)	2 f
Kiss Szabolcs (Tápiószecső)	1,2 f
Póczek Antal (Nádasd)	8 f
Póczek Sándor (Nádasd)	7 f
Sárnecky Krisztián (Budapest)	3
Szakály Gábor (Nádasd)	22 f
Teplíczy István (Tata)	3

Öröndöses viszont, hogy a hegyhátsáli amatőrök áprilistól elkezdték a rendszeres fotografikus munkát. Egyelőre 5 fővel folyik a munka, időtől, időjárástól függően esetenként pár órán át. Az égboltot felosztották egymás között, és ki-ki a saját területét fényképezi. A hatékonyság növelése érdekében később talán nagylátószögű objektíveket fognak használni. A munka koordinálását Szakály Gábor és Póczek Sándor végzi.

Januárban *Kiss Szabolcs* fotózott Mátraszentlászlóról egy 2,8/16-os objektívvel, kézi vezetéssel. A Quadrantidák jelentkezése idején (3-án) színes diára készített 4 felvételt. A filmet már előhívatta, de meteor sajnos nem volt egyik képkockán sem. A Quadrantidák gyenge, lecsengő aktivitást mutattak. Vizuálisan *Teplíczy István* és *Sárnecky Krisztián* követte a rajt ugyanerről a helyszínről. Beszámolójuk a 7–8. számban jelent meg.

Áprilisban kezdte a hegyhátsáli csapat a munkát. *Horváth Tibor* egy Pentacon Six géppel fotózott. 4 éjszakán át 8 felvételt készített. *Károly Lajos* egy 4/25-ös objektívvel szerelt Zenit géppel készítette 2 felvételét 1 éjszaka. *Póczek Antal* egy 2/58-as objektívvel ellátott Zenit géppel fotózott. 2 éjszaka alatt 4 felvételt készített. *Póczek Sándor* egy 2,8/50-es Braun Paxette géppel 1 éjszaka alatt 2 felvételt készített. *Szakály Gábor* egy 1,8/50-es Pentacon objektívvel, valamint egy all-sky kamerával fotózott 3 éjszakán keresztül, 5–5 felvételt készítve.

Májusban *Horváth Tibor* három géppel fotózott. A Pentacon Six géppel és egy Praktica 1,9/35-ös géppel 1 éjszaka 2–2 felvételt készített. Egy Canon 2,8/28-as géppel 4 éjszaka 5 felvétel készült. A Praktica 1,9/35-ös gép filmjét már előhívatta, de meteor sajnos nincs rajta. *Póczek Antal* a 2/58-as objektívvel 1 éjszaka 1 felvételt készített. *Póczek Sándor* a 2,8/50-es Braun Paxette géppel 2 éjszaka 4 felvételt fotózott. *Szakály Gábor* az 1,8/50-es objektívvel és az all-sky kamerával 5 éjszaka 5–5 felvételt készített.

Júniusban *Horváth Tibor* 1,9/35-ös objektívvel ellátott Praktica géppel 2 éjszaka alatt 2 felvételt készített. *Póczek Antal* a 2/58-as objektívvel 1 éjszaka 1 felvételt fotózott. *Póczek Sándor* a 2,8/50-es Braun géppel 2 éjszaka 2 felvételt készített.

A fentebb említett filmtekercsek (egy kivételével) egyelőre még előhívhatlanok, így nem lehet tudni, hogy sikerült-e a csapatnak meteort rögzítenie.

GYARMATI LÁSZLÓ



# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	109	25 T	Nagy Zoltán Antal	Nyz	40	15 T
Balogh Zoltán	Bag	31	8 L	Ollé Hajnalka SK	Oha	5	36 T
Berkó Ernő	Brk	1	35 T	Papp Sándor	Pps	604	24,4 T
Boleska Gábor	Bol	6	9 L	Poyner, Gary GB	Poy	1690	46 T
Csörgei Tibor SK	Csg	43	36 T	Puskás Ferenc	Psk	425	4,8 L
Csukás Mátyás RO	Ckm	409	20 T	Reiczigel Zsófia	Rei	94	20 T
Erdei József	Erd	77	15 T	Reinhard, Peter A	Rep	67	8 L
Fekete János	Fkj	104	20 T	Rezsabek Nándor	Rez	20	7x50 B
Hadházi Csaba	Hdh	432	16 T	Ricza Róbert	Ric	8	20x60 B
Hevesi Zoltán	Hev	16	7x50 B	Ripero, José E	Rip	606	33,4 T
Hidvégi István	Hvi	10	10 T	Romsics Bence	Rom	16	15 T
Kárpáti Ádám	Kti	8	15 T	Sajtz András RO	Stz	2014	10x50 B
Kaszi Ákos	Kas	11	10x50 B	Schmidt Attila	Sca	10	15 T
Katonka Tibor	Kat	95	10x50 B	Schweitzer, Emile F	Sch	268	35 SC
Kerstin, Rätz D	Rek	11	8x30 B	Sonka, Bruno RO	Son	1064	24 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	55	20x80 B	Szauer Ágoston	Szu	50	10x50 B
Kiss László	Ksl	190	20 T	Szentaskó László	Sno	25	33,4 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1126	6,3 L	Timár András	Tia	4	15 T
Kovács Attila	Koi	45	15 T	Tordai Tamás	Trit	3	15 T
Kovács István	Kvi	215	25 T	Uhrin András	Uha	73	10x50 B
Liziczai László	Lil	143	20x50 B	Vince Iván	Vii	7	7x50 B
Mizser Attila	Mzs	392	20 T	Veres Tamás SK	Wet*	6	36 T

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, C: Cassegrain-távcső, B: binokulár, sz: szabad szem, az új megfigyelőket \* jelöli a névkódjuk után.

Mint azt szemfüles olvasóink észrevehették, jelen észlelési beszámolóink, mely az április-június közötti időszakot foglalja össze, jelentős késéssel született meg, aminek oka a rovatvezető spanyolországi tanulmányútja. E havi rovatunkban az április-június (JD 366–456) időszakot tekintjük át, míg a következő számunkban a július-szeptember közötti észleléseket dolgozzuk fel. Megfigyelőink türelmét és elnézését itt szeretnénk megköszönni.

A tavaszi, korányári három hónap 44 észlelőtől 10 628 db megfigyelést eredményezett. A hullámzó időjárást követve az aktivitás hullámlása, a három hónapból egyértelműen május volt a legjobb. Kiugróan fontos esemény nem történt.

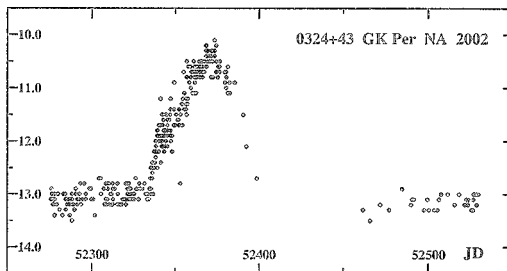
Az adatok beküldése kapcsán fontos változások előtt állunk. A feldolgozott időszakban már az észlelések bő kétharmad része e-mailben érkezett, így a beküldés szabványosítása megkerülhetetlen. 2003 januárjától kizárólag a Kovács István által fejlesztett Vobs programmal elkészített havi összesítéseket fogadjuk el! Észlelőinktől megértést, valamint a program elsajátítását kérjük. A szoftver egyaránt letölt-

hető a szakcsoporti honlapról (<http://vcssz.mcse.hu>), valamint elkérhető a szerzőtől (kovihome@freemail.hu). Jövő januártól a más formátumban beküldött észleléseket automatikusan visszairányítjuk a feladónak! Természetesen továbbra is lehet papíron beküldeni a megfigyeléseket, de ha csak lehet, kérjük az elektronikus formára való átállást.

Ezek után lássuk a három hónap említésre méltó eseményeit:

## Eruptív és kataklizmikus változók

0203+56a	UV Per	UGSS	12,4-es kitörés JD 397-kor.
0231+55	DY Per	RCB	Megindult a lejtőn, 12 <sup>m</sup> ,0-ról 13 <sup>m</sup> ,4-ig halványodott.
0324+43	GK Per	NA	Legrosszabb láthatóságakor fejezte be legújabb kis kitörését. Mellékelt fénygörbénk a VSNET-et közölt vizuális észlelések alapján készült.



0349+30	X Per	GC+XP	0,2 magnitúdó/év sebességgel fényesedik. Már 6 <sup>m</sup> ,2.
0400+53	XX Cam	RCB	Maximumban, 7 <sup>m</sup> ,5.
0543+19	SU Tau	RCB	Mielőtt eltűnt volna az esti szürkületben, annyi látszott, hogy látszik. 10 <sup>m</sup> ,0 körül megállt a fényesedése.
0605+47	SS Aur	UGSS	A májusi változós találkozó előtt szép maximumban 11 <sup>m</sup> ,0-nél.
0659-03	V838 Mon	<i>unique</i>	11 <sup>m</sup> ,2-ig tudták követni észleelőink.
0803+62	SU UMa	UGSU	JD 421-kor 11 <sup>m</sup> ,9-s maximum.
0804+28	YZ Cnc	UG	Kitörések: JD 372 12 <sup>m</sup> ,3, 397 11 <sup>m</sup> ,5.
0814+73	Z Cam	UGZ	Gyors változások 12 <sup>m</sup> ,2 és 13 <sup>m</sup> ,7 között. A gyér számú észlelésekből nem rajzolódnak ki tisztán a maximumok.
0855+18	SY Cnc	UGZ	Két kitörés: JD 372 11 <sup>m</sup> ,6, 394 11 <sup>m</sup> ,7.
0945+12	X Leo	UG	12 <sup>m</sup> ,8-as maximumban JD 381-kor.
1058+38	Mark 421	QSO	Gyakorlatilag konstans fényességű 13 <sup>m</sup> ,0-nál.
1510+83	Z UMi	RCB	11 <sup>m</sup> ,1-s maximumát júniusban hagyta el egy 11 <sup>m</sup> ,7-s elhalványodás kedvéért.
1544+28a	R CrB	RCB	Tetszik, nem tetszik, 6 <sup>m</sup> ,2-s.
1552+72	SS UMi	UG+XR	JD 371-kor szívet melengető kitörésben 13 <sup>m</sup> ,9-nál.
1555+26	T CrB	NR	Tavasz végén feltűnően halvány, 10 <sup>m</sup> ,4-10 <sup>m</sup> ,5. Sajnos ez nem a 2 <sup>m</sup> ,0-s kitörésének az előszele volt.



1601+67	AG Dra	ZAND	„Mintha” típusú változások $10^m0$ környékén.
1640+25	AH Her	UGZ	Aktív! Kitérések: JD 380 $11^m9$ , 395 $12^m0$ , 425 $12^m5$ , 444 $12^m2$ .
1744-06	RS Oph	NR	Folytatta félszabályos változásait $11^m3$ – $12^m0$ között.
1813+49	AM Her	AM	Halvány, végig $14^m6$ – $15^m4$ között.
1903+17	SV Sge	RCB	Maximumban, $11^m5$ .
1904+43	MV Lyr	NL	Nem mozdult $16^m0$ közeléből, csak a legnagyobb távcsövesek közelíthették meg.
1921+50	CH Cyg	ZAND+SR	Téli-tavaszi felfényesedése után visszazuhan $9^m0$ -ra.
1934+30	EM Cyg	UGSS	JD 402-kor $12^m1$ -s kitérés.
2007+20b	FG Sge	<i>unique</i> , RCB?	$14^m0$ alatt, halvány.
2138+43a	SS Cyg	UGSS	Júniusban rövid kitérés, JD 449-kor $8^m5$ .
2158+41	BL Lac	BLLAC	Szintén halvány és aktív, $14^m7$ – $15^m3$ .

## Mirák

0942+11	R Leo		Cammogó halványodás $8^m7$ -ről $10^m0$ -ra.
1037+69	R UMa		$12^m8$ -s minimumban május közepén.
1233+07	R Vir		40 nap alatt $11^m0$ -ról $7^m3$ -ra fényesedett!
1432+27	R Boo		Egyenletesen halványodott $8^m2$ és $12^m0$ között.
1546+15	R Ser		A szinte pontosan egy év periódusa miatt „szokásos” tavaszi halványodását követhettük végig $10^m0$ és $13^m0$ között.
1632+66	R Dra		Májusi maximuma kb. $7^m5$ -nél tetőzött.
1811+36	W Lyr		Áprilisban $8^m2$ -s maximum.
1934+49	R Cyg		Minimuma felé lassú halványodásban $10^m6$ és $12^m6$ között.
1940+48	RT Cyg		Hosszan elhúzódó tavaszi maximum $7^m5$ környékén.
1946+32	$\chi$ Cyg		Virgonc halványodás $6^m2$ -ről $10^m0$ -ra.

## Félszabályos, L- és RV Tau típusú változók

0905+67	RX UMa	SRB	Áprilisban elindult fölfelé nagy minimumából és meg sem állt $9^m7$ -ig.
1151+58	Z UMa	SRB	Látványos „huplizás” $8^m6$ – $7^m6$ határokkal.
1215+61	RY UMa	SRB	Továbbra sem akar nagyon változtatni, $7^m2$ – $7^m3$ -s.
1315+46	V CVn	SRA	Mintha újra változékonyabb lenne. $8^m0$ és $7^m1$ közötti markáns viselkedés.
1633+60	TX Dra	SRB	Megleő változások $7^m4$ – $8^m1$ között.
1826+21	AC Her	RVA	JD 395-kor $8^m6$ -s főminimum, 433-kor $8^m0$ -s mellékminimum.
1842-05	R Sct	RVA	Májusban $6^m6$ -s minimum, azon kívül $5^m5$ környékén bókászott.
1927+45	AF Cyg	SRB	Májusban megleően fényes, $6^m8$ – $7^m0$ , majd visszahalványodik $7^m5$ – $7^m6$ -ra.
1935+30	V930 Cyg	LB	Nem nyugszik, változik. $11^m9$ – $12^m6$ .

KISS LÁSZLÓ

# Változós hírek

## IM Normae, a „legújabb” visszatérő nóva

Az IM Nor-t még I.E. Woods fedezte fel 1920-ban, harvardi fotólemezeken. Egy 1920. július 7-i felvételen egy 9 magnitúdós csillagként látszott. 1972-ben azonosították a 2U 1536-52 jelű Uhuru röntgenforrással, valamint a csillagot lassú nóvaként klasszifikálták (habár 1920-ban nem végeztek spektroszkópiát). Az IM Nor minimumbeli azonosítása elég bizonytalan volt, így csak becsléseket lehetett adni az 1920-as kitörés amplitúdójára.

W. Liller 2002. január 10-én fedezte fel az IM Nor második kitörését, amivel a csillag bekerült a visszatérő nóvák igen ritka osztályába (a Tejútrendszerben ezzel 9-re emelkedett a számuk, míg a Nagy Magellán-felhőben is ismerünk hármat). T. Kato és munkatársai összegyűjtötték az összes elérhető információt az IM Nor pontos jellemzése érdekében.

Kiderült, hogy a korábbi minimumbeli jelöltek 8–10 ívmásodperccel „mellélőttek” az igazi IM Nor helyéhez képest. A kitörés előtti képeken egy  $B=18$  magnitúdós csillag látszik; emellett néhány korábbi fotó alapján a minimumbeli viselkedés erős fényváltozásokat sugallt. A CI Aql-vel való fotometriai és spektroszkópiai összehasonlítás arra a következtetésre jutatta Katoékot, hogy az IM Nor és a CI Aql esetleg egy eddig nem felismert negyedik alcsoportba tartoznak a visszatérő nóvák között. (Ahhoz képest, hogy a Galaxisban kilencet ismerünk, kicsit túlzásnak tűnik a visszatérő nóvák ilyen osztályozása – a szerk. megj.) (T. Kato és munkatársai, 2002, *Recurrent nova IM Normae*, *A&A*, 391, L7 *cikke alapján: Ksl*)

## V4641 Sagittarii: egy galaktikus mikrovazár látványos kitörése

A V4641 Sgr (korábban GM Sgr), másképpen SAX J1819.3-2525 mikrovazár 2002-es kitörését Rod Stubbings ausztrál amatőr fedezte fel május 19-én, amikor a két nappal korábban 13,4-nél észlelt csillag 11,5-ig felfényesedett. Ezzel az idei év eddigi legegzenzotikusabb változós eseménysorozata indult el, ami május végéig e-mailek tucatjait váltotta ki a változózás internetes fórumain.

A mikrovazárok olyan röntgennóvak, melyekben relativisztikus rádió jetek figyelhetők meg. A röntgen- és optikai sugárzás az elképzelések szerint egy neutron-csillag vagy egy fekete lyuk körüli akkréciós korongban keletkezik, ugyanakkor kapcsolatot a közel fénysebességű anyagkilövellésekkel, a jetekkel, meglehetősen bizonytalan. Egyik legismertebb képviselőjük az SS 433 (V1343 Aql), míg az utóbbi évek élénk röntgencsillagászati aktivitása több hasonló objektum felfedezéséhez vezetett.

1999. február 20-án is ez történt, amikor a holland-olasz BeppoSAX röntgenműhold egy röntgenflert fedezett fel a Sgr irányában. Azon a helyen már korábbról ismert volt az eruptív változóként klasszifikált V4641 Sgr, amit szovjet csillagászok fedeztek fel bő tíz évvel korábban. Akkor a még korábbról ismert GM Sgr nevet írták felül, azt gondolván, hogy a GM Sgr és V4641 Sgr ugyanaz a változó (igazuk is volt, de kicsit másképpen, mint ahogy gondolták). 1999 februárjában ezért a röntgencsillagászok GM Sgr néven hivatkoztak a röntgenforrásra, megkülönböztetve a V4641 Sgr-től. Aztán 1999 szeptemberében derült ki, hogy a röntgenforrás szinte pontosan ott van,

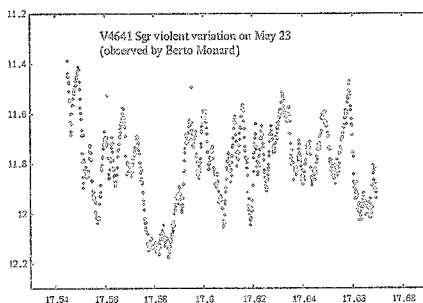
ahol egy eruptív, ám de tőle különböző másik változó, ezért az időrendiséget fenntartva a GM Sgr név „visszaszállt” az eruptív változóra, a röntgenváltozó pedig megkapta a V4641 Sgr nevet.

A soron következő két évben sokan megvizsgálták a rendszert, amiről kiderült, hogy egy fekete lyuk a főkomponense, illetve látszólag fénysebességnél is gyorsabb, ún. szuperluminális jet figyelhető meg. Ezzel bebizonyosodott a V4641 Sgr mikrokvazár jellege.

2002 májusában amatőrök tucatjai kezdték a kitérés nyomon követését (sajnos magyarországi megfigyelésekről nem tudunk, ami a csillag  $-30$  fokos deklinációja mellett nem is nagy meglepetés). Legelőször M. Linnolt (Hawaii-szk.) számolt be egy korábban ismeretlen jelenségről: a V4641 fénye feltűnő ingadozásokat mutatott a másodperces (!) időskálán! Megjegyzése szerint  $12^m,5$  és  $12^m,8$  között ingadozott pár másodpercenként a csillag fényessége. 10–15 perces léptéken pedig  $12^m,5$ – $11^m,8$  közötti változásokat észlelt. Május 20/21-én a dél-afrikai B. Monard is hasonló tapasztalatokról számolt be (CCD-s mérésekkel egyetemben), majd A. Pearce (Új-Zéland) is megerősítette a sokak hitetlenkedését kiváltó megfigyeléseket. „Ízelítőül” B. Monard május 23-i CCD-s fénygörbéjét mutatjuk be, melyen a vízszintes tengelyen a JD utolsó két egész számjegye szerepel, mindösszesen kb. 3 órányi időn keresztül.

Előtte két nappal, május 21-én, Monard egy kb. 0,5 mélységű fedést észlelt, ami alatt a gyors fluktuációk teljesen eltűntek. Mindez jól értelmezhető úgy, hogy a mikrokvazár kompakt főkomponensét és az akkréciós korong jó részét (amiben keletkeznek a fluktuációk) elfedte a másodkomponens.

Május végére a csillag visszakerült nyugalmi állapotába, ám a kb. egyhetes kitérése feltehetően évekig tartó publikációs aktivitást fog kiváltani a szakmai berkekben... (VSNET-es anyagok alapján: Ksl)



## Változós kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől

Változócsillag katalógus. Katalógusunk a Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza, összesen 942 db változócsillag adataival. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillag fénygörbék 1988–1992. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillagok fénygörbéi 1993–1997. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillag Atlasz 9., 14., 16. A VA sorozat részben bővített és javított új kiadásának első két füzeté. Ára füzetenként 200 Ft (tagoknak 150 Ft).

Cooper–Walker: Csillagok távcsővégen. Az utóbbi évek legjobb magyar nyelvű ismeretterjesztő könyve a csillagfejlődéssel, a változócsillagokkal foglalkozik. Ára 850 Ft (tagoknak 750 Ft).

A kiadványok az MCSE postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.) rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon. Az utalvány hátoldalán kérjük feltüntetni a rendelt tételt. A fenti kiadványok a Polaris Csillagvizsgálóban is beszerezhetők.



# Kettőscsillagok

A Meteor májusi számában Kettőscsillag mérések publikációja címmel már beszámoltunk Berkó Ernő méréseinek a Webb Society Double Star Section Circular 10. számában történt közzétételéről. Az itt megjelent méréseket hagyományosan átveszi az USNO, így a Washington Double Star Catalog frissítésekor felhasználásra kerülnek. Amatőrtársunk több olyan kettős közeli komponenséről is végzett mérést, amely eddig még nem szerepelt külön a WDS-ben, így ezeket Dr. Brian Mason önálló névkóddal látta el és az adatbázisban külön rekordként szerepelnek. Mély-ég rovatvezetőnknek a nemzetközi elismerésért ez úton is gratulálunk. Az alábbiakban olvashatjuk a BKO elnevezésű kettősök paramétereit:

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	1	21 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	331	35,5 T
Boleska Gábor (Budapest)	7	9 L
Dán András (Etyek)	9	30,4 MC
Éder Iván (Budapest)	1	30,4 T
Görgei Zoltán (Tamási)	5	9 L
Horváth László István (Tamási)	6	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	4	26 MC
Kelley István (Füzesabony)	4	8 L
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	2	23 Y
Ladányi Tamás (Veszprém)	11	25 C
Schné Attila (Nemesvámos)	11	23 Y
Vaskúti György (Vaskút)	1	20 T

A nyári hónapokban 13 észlelő 393 megfigyelést kaptuk meg.

Név	Koord.	m1	m2	S	PA
BKO 1 AC CAS	00 01,7 +63 09	9,6	12,0	50,9	307
BKO 2 AC CAS	00 13,2 +57 16	13,3	12,0	17,8	153
BKO 3 AC AND	00 25,4 +44 19	8,7	12,5	24,2	171
BKO 4 AC CAS	00 25,5 +61 29	12,6	14,0	4,9	310
BKO 5 AC CAS	00 31,5 +63 26	10,3	12,5	21,4	166
BKO 6 CD CAS	00 39,5 +62 08	11,6	12,5	5,0	156
BKO 7 AC CAS	00 39,6 +61 04	11,6	13,0	6,2	104
BKO 8 AC CAS	00 47,4 +59 18	9,0	10,5	43,2	346
BKO 9 AG CAS	01 06,5 +62 13	11,5	13,5	5,4	319
BKO 10 AF AND	01 24,5 +39 02	8,3	10,0	142,0	270
BKO 11 CD AND	02 03,5 +39 20	12,5	13,0	6,0	177
BKO 13 AC AND	02 07,0 +45 12	10,0	12,5	10,0	238
BKO 14 AC ORI	05 22,1 +03 18	9,4	11,5	54,0	87
BKO 15 AC ORI	05 26,8 +04 37	11,2	12,0	12,9	177
BKO 15 AD ORI	05 26,8 +04 37	11,2	12,0	16,3	192
BKO 16 AC ORI	05 28,2 +04 42	9,5	11,0	29,7	276
BKO 17 CD ORI	05 30,3 +03 07	13,0	13,5	9,6	3
BKO 18 AC ORI	05 31,5 +04 38	10,8	10,8	18,1	85
BKO 19 AC ORI	05 33,2 +03 10	10,7	11,0	40,2	254
BKO 20 AC ORI	05 35,3 -04 41	10,1	11,0	25,7	226
BKO 21 AC ORI	05 38,6 +06 54	9,9	12,0	22,9	89
BKO 22 CD ORI	05 53,2 +14 24	12,5	13,0	7,7	269

Név	Koord.	m1	m2	S	PA
BKO 23 AC MON	07 08,4 -01 19	11,1	11,5	29,7	228
BKO 24 CD MON	07 12,2 -00 31	11,0	11,5	8,4	71
BKO 25 AC MON	07 12,7 -00 45	10,5	11,0	13,6	274
BKO 26 AC CMI	07 16,3 +04 28	9,9	10,0	38,6	240
BKO 27 DE CMI	07 18,2 +04 19	12,0	12,0	4,6	202
BKO 28 AC CMI	07 18,6 +03 28	9,0	10,5	4,9	297

Szoftverfejlesztéssel kapcsolatos hír, hogy az Orbit nevű binary pályákat rajzoló program adatbázisát Vaskúti György átdolgozta a Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars alapján, így a pályákat már a legújabb pályaelemek alapján tekinthetjük meg. A program és a katalógus a rovatvezetőtől kérhető.

A nyár folyamán Schné Attila beüzemelte 23 cm-es Yolo-reflektorát, amellyel számos szoros kettőst kapott távcsővégre, bizonyítva az általa készített optika kvalitását. Szimultán észlelés készült, többek között, Berente Béla 21 cm-es Yolójával az Antares és a rovatvezető 25 cm-es Cassegrainjével az 1 Del felbontásáról. Boleska Gábor 90/910-es refraktorával a Bootes fényesebb kettőseit kereste fel és szeparálta sikeresen.

Az M 57 környéki kettősök észlelési ajánlat több amatőrnek is megnyerte tetszését, így a rovat gerincét ennek feldolgozása adja.

18493+3301 ES 2287 1927 1985 2 287 300 2,9 3,0 9,6 11,0 Lyr

Dán (30,4 MC, 800x, binokulár-benéző): A társ a gyenge égen csak EL-sal jön PA= 300° felé. A szögtávolság a katalógusérték körül sejtethető. Hetes-nyolcas nyugodtságnál a jelzett PA felé kis erőltetés után biztosan látszik a halvány társ. Később 7-es seeingnél a még kissé világos égen a társ EL-sal folyamatosan látható.

Horváth T. (26 MC, 256x): Ez a nagyítás is mutatja kettősségét, de a biztosabb vizsgálatokhoz nem elég. 355x: Szépen bontja az eltérő párt. Halványsága miatt kissé nehézkes, PA= 300°.

18488+3319 HJ 1349 1903 1934 3 83 84 22,4 22,0 8,3 10,7 Lyr

Dán (30,4 MC, 700x): PA= 91°4, S= 28°4 (mikrométeres mérés). Egy 9 magnitúdó körüli társ látható PA= 48° felé, 60" körüli távolságban.

Görgei (9 L, 200x): Széles, eltérő fényességű pár, PA= 85°. Nem adja meg magát könnyen a kíséző, mert egy kb. 1' távolságra és PA= 65°-ra található csillag vonja inkább magára a figyelmet.

Horváth T. (26 MC, 100x): Tág pár, jelentős fényességeltéréssel. A főcsillag fehér, PA= 85°.

Kelley (8 L, 91x): Kellemes távolságra bontott, erősen eltérő kettős, S= 30", a DM legalább 2 magnitúdó. PA= 80°.

18494+3324 J 765 1912 2000 7 333 333 2,0 2,3 9,3 9,5 Lyr

Görgei (9 L, 200x): Negatív.

Dán (30,4 MC, 700x): A kettős jelleg néha bevillan PA= 340° körül. 7-es nyugodtságnál, jobb pillanatokban EL-sal szép, de halvány pár, PA= 331° irányban bontva. A kis távolság miatt a PA bizonytalan.

**Ladányi (25 C, 507x):** Egyértelmű a kettősség, de nehéz a két komponens halvány-sága miatt. Nagyon jó nyugodtság kell hozzá, PA= 330°.

**Schné (23 Y, 517x):** PA= 330° irányban megnyúltnak látszik. EL-sal bontja a nyugodt pillanatokban. Halványsága miatt rendkívül nehéz kettős. Halványabb, mint a katalógus adata. Ráadásul a Guide is rossz csillagot jelölt meg, így nehéz az azonosítá-sa.

*A Guide 7.0 rossz csillagot azonosít J 765-ként. A valós a Guide által jelölthöz 3'-cel Ény-ra található GSC 2642 1087 néven, amelyre a észlelések tökéletesen ráillenek.*

18549+3358 STT 525 AB	1849	1991	14	124	133	1,6	1,7	6,14	9,12	Lyr
18549+3358 SHJ 282 AC	1846	1993	23	351	350	45,5	45,8	6,14	7,60	
18549+3358 SHJ 282 AD	1880	1991	3	285	295	193,2	214,8	6,14	11,03	

**Dán (30,4 MC, 800x, binokulár-benéző):** 8–9-es nyugodtságú pillanatokban EL-sal a B bevillant a megadott PA-nál. A pár nem szoros ezzel a nagyítással, de a főcsillag fénye nagyon zavar. Az A, C, és D komponensek szinte egyenlő szárú háromszöget alkotnak, de PA 213° felé, 60" körül a D-hez hasonló fényességű csillag látszik.

**Görgei (9 L, 200x):** A rendkívüli nyugodtságnak köszönhetően a sárga főcsillag szép diffrakciós képet mutat. Sajnos, a B komponens ennek ellenére sem látszik. A C PA= 355° felé kb. 1'-re, míg a D 2'5–3'-re PA= 265° irányban található.

**Horváth L. I. (11,4 T, 28x, 90x, 150x):** Az AC nyílt, eltérő kettős, a főcsillag vöröses, a C halványkék színű. S= 40", PA= 355°. A D az AC távolságának 3–3,5-szeresére lát-ható, és nagyon eltérő. PA= 265°.

**Kelley (8 L, 46x):** Az AC könnyű nyílt pár, egy magnitúdó eltéréssel, PA= 320°.

**Ladányi (23 Y, 287x):** A diffrakciós gyűrűn ül a társ, amely könnyen látszik DK felé.

**Schné (23 Y, 287x):** Az AB nagyon nagy fényességeltérésű kettős. Ennek ellenére könnyen látszik, kb. korongnyi réssel bomlik PA= 130° felé. A főcsillag sárgás színű. A C komponens távolabbra látszik szélesen bontva, már a keresőben is, PA= 0°, színe zöldes.

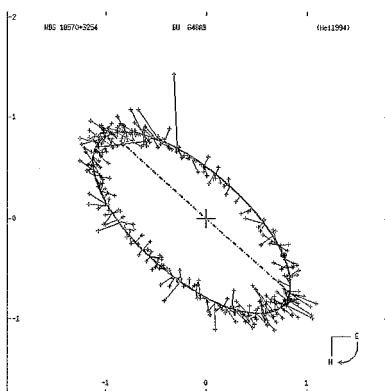
*A főcsillag spektroszkopikus kettős.*

18570+3254 BU 648 AB	1878	1997	99	313	317	0,6	0,6	5,34	7,96	Lyr
----------------------	------	------	----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----

**Dán (30,4 MC, 700x):** Az AB negatív. A diffrakciós kép sosem áll meg teljesen, le-hetetlen ilyen finom részleteket biztosan ki-venni.

**Schné (23 Y, 517x):** Nagy fényesség-eltérésű kettős és igen szoros. A látvány olyan, mintha a főcsillag Airy-korongján lenne egy kinövés, avagy a társ korongja rá-ragadna a főcsillag korongjára. A látvány egyértelmű, PA= 315° (seeing= 8).

*Retrográd mozgású binary, 61,2 éves periódussal.*



14247-1140 STF1837 1829 1998 99 327 278 1,4 1,3 6,87 7,94 Lib

Kocsis-Ladányi (8 L, 255x): Éppen érezhető a kettősség. Kissé bevágódó kép, de biztosan bontja a társat kb. nyugat felé.

Schné (23 Y, 287x): Eltérő fényességű kettős. PA 265° irányban, réssel bomlik. Közvetlen a belépés előtt is még látszott a kettősség.

*Mindkét észlelés Gyulaírástól készült június 20-án az STF 1837 Hold okkultációja előtt, amelyről időmérés is készült. A jelenség folyamán lépcsőzetes fényességcsökkenés is látszott.*

18560+3347 STF2421 1829 1991 32 69 59 21,2 24,2 8,13 9,34 Lyr

Horváth L. I. (11,4 T, 28x, 90x): Széles, kb. 20"-es, eltérő pár, PA= 60°-65°-kal. A főcsillag halványkék, a társat kissé vörösesnek éreztem. Az észlelést felhősödés zavarta.

Horváth T. (26 MC, 177x): Tág, kissé eltérő pár. A főcsillag fehér, míg a társ határozottan zöld színű. PA= 65°.

Kelley (8 L, 46x): Jól látszik PA= 50° felé kb. 30"-re a társ, egy magnitúdó körüli fényességeltéréssel.

Schné (23 Y, 104x): Szélesen bontott pár PA= 75°-80°-kal; a kísérő egy kicsit halványabb.

LADÁNYI TAMÁS

## A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

**Előadás-sorozat keddenként 18 órától:**

November 5. Az asztrobiológia legújabb eredményei (Kereszturi Ákos)

November 12. Hell Miksa és a 18. század csillagászata (Csaba György Gábor)

November 19. 25 éves a Budapesti Planetárium (Mátis András)

November 26. A csillagászat magyarországi történetéből –  
egy új tudománytörténeti kötet (dr. Gazda István)

*Részvételi díj: felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft.*

*Előadásaink MCSE-tagok számára ingyenesek.*

**Ifjúsági szakkör középiskolásoknak!**

Ősszel újraindítottuk csillagászati szakkörünket, a 15–19 éves korosztály számára. A szakköri foglalkozásokat keddenként tartjuk, 18 órai kezdettel. A szakkör MCSE-tagok számára díjtalan. Az ifjúsági szakkört Horvai Ferenc csillagász szakos egyetemi hallgató vezeti.

**Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c.**

**Aktuális programok: <http://polaris.mcse.hu>**

**Polaris-bolt: <http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt>**



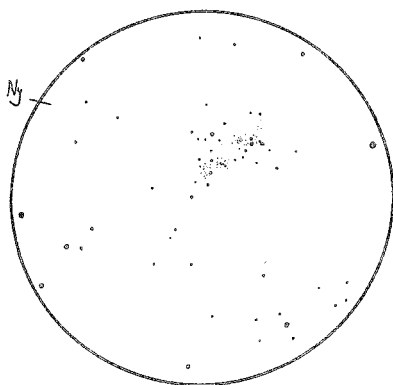
# Mély-ég objektumok

Augusztus hónapban 8 észlelő 62 észlelést végzett. Eseménytelen nyár, egyedül Szabó Gábortól érkezett nagyobb mennyiségű észlelés. Gábor kisrefraktorokkal rajzolt horizontközeli, sőt alatti objektumokat. Az utóbbi kijelentés helyes értelmezéséhez hozzátartozik, hogy észleléseit Horvátországból végezte. Most az Aquila csillagkép objektumaiból láthatunk néhányat, részben archív anyag, részben friss rajzok alapján.

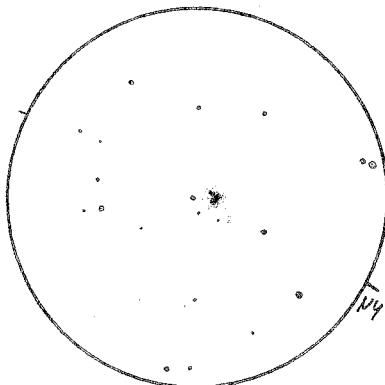
Észlelő	Észl.	Műszer
Csörgits Gábor (Budapest)	2	15,3 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	6	16 T
Horváth László István (Tamási)	1	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	1	14 S
Kelley István (Füzesabony)	1	20 T
Kernya János Gábor (Sükösd)	4	50 RCC
Szabó Gábor (Monor)	46	8 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	1	14 S

## NGC 6709 NY Aql

5 L, 20x: Viszonylag fényes, kompakt kettős halmaz, mérete 10'x15'. A magvidéken pár fényes csillag bontva, a perifériák halványak. Szép csillagkörnyezete van. (Sánta Gábor, 1999)



NGC 6709  
10 T, 80x, LM= 55' (Sánta Gábor)



NGC 6749  
20 T, 120x, LM= 18' (Szabó M. Gyula)

10 T, 80x: Nagy, de nem túl látványos halmaz. Mérete 12'x7' körüli, felületén két fényes előtérscillag (az egyik kettős) mellett 15–17 csillag vehető észre, gyengén szemcsézett, halvány ködösség kíséretében. Az ég nem volt a legjobb, a világítás is



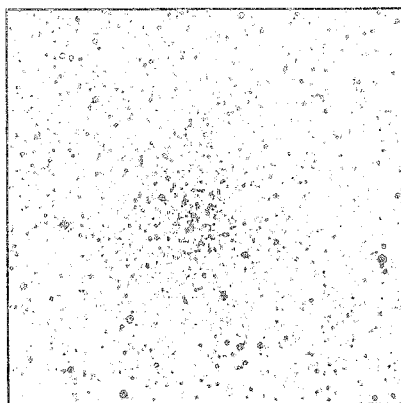
zavart. A halmaz alakja, egy fényes csillaglánccal, nagyon szép. 10x50-es binoklival a holdfény ellenére is látszik ködpamacsként. A halmaz keleti szélén, a fényes, egyenlő, laza kettős melletti csillag talán halmaztag, mivel ez egy szoros kettős, halvány társal. Sőt mintha egy közelebbi társ is látszana PA 70°–80° felé. (*Sánta Gábor, 2002*)

11 T, 54x: Könnyen azonosítható, igen szép halmaz. Közepesen sűrűnek látszik, és már ez a nagyítás is elég jól bontja. 96x: Ezzel a nagyítással látható igazán a halmaz szépsége. Sokkal több halvány tagot vettem észre, mint az előbb. A halmaz közelében nem található fényesebb csillag. (*Kónya András, 1990*)

20 T, 100x: 15'x10' körüli, elnyúlt, csillagokban közepesen gazdag, szétszóró halmaz. Csillagai 9<sup>m</sup>–14<sup>m</sup>, 0 között lehetnek, kék, fehér, sőt még vöröses színekkel is. Ez a nagyítás már nagynak tűnik, kisebb nagyítással sokkal szebb. (*Hamvai Antal, 1994*)

## NGC 6749 GH Aql

20 T, 120x: Nagyjából reális a 12<sup>m</sup>,4-es fényesség (NGC2000.0) erre a 3' átmérőjű GH-ra. Közepesen nehéz célpont, főleg alacsony kondenzációja miatt. PA 120°/300° felé megnyúlt a halo, ebben a magrész kb. 1:2 elnyúltsággal fekszik, de annak pozíciószöge pont merőleges a halo nagytengelyére (!). ÉK felé egy csomó fénylik (vagy halvány előtércsillag) NyDNy-ra a halótól relatíve messze is látszik még egy ködös pamacs. A GSC nem jelöl ide halvány GX-t. Lehet, hogy a halmaz lényegesen nagyobb 3'-nél, csak halványsága miatt a legkülső tartomány rejtőzködik? (*Szabó M. Gyula, 1999*) (Könnyen teljesíthető kívánság: itt látható egy nagytávcsöves felvétel az objektumról. B.E.)



DSS-felvétel az NGC 6749-ről. Kb. 6'x6' (É fent)

20 T, 120x: Kicsi, halvány és ismeretlen GH ez. Ráakadni könnyű volt – a helyére, mert a halmaz nem ugrott be azonnal. Azazhogy ott volt, és láttuk is, de annyira fényes a közepe, hogy csillagnak tűnt. A rajzon ezért nem a valóságnak megfelelően ábrázoltam a belső részek intenzitását, de máshogy nehéz lett volna megjeleníteni. A GH alakja ezek mellett még elliptikus is, ráadásul a Ny-i oldala kifejezetten fényesebb. A magtól NyDNy-ra, 1,5–2'-nyi távolságban (de már a halmazon kívül) látható egy pici folt, amelynek a realitása nagy – Szabó M. Gyula is látta. Esetleg lehetett pár csillag sűrűsödése, de más is. Itt igazán egy jó, nagytávcsöves fotó vagy CCD kép segítené. (*Sánta Gábor, 1999*)

## NGC 6741 PL Aql

24,4 T, 120x: Épp hogy felismerhető, igazi kis kompakt planetáris. Legfeljebb 3" körüli vizuális mérettel. 200x: A színérzet bizonyára csak szubjektív, de szürkének tűnik. Centruma ugyan előtűnik, de ez nem a központi csillag (300x-os nagyítással sem látom). Érdekes pici planetáris. (*Papp Sándor, 1988*)

25 C, 375x: Kicsi, fényes, intenzív kékesfehér színű planetáris köd. Szélei diffúzak, nehezen különböztethető meg a csillagoktól. (Berente Béla, 1992)

## NGC 6751 PL Aql

20 T, 220x: Kicsi, talán 30", vagy még attól is kisebb PL. KL-sal kicsit diffúz, ami EL-sal jobban érződik. A határozottan kerek, szürkés-kékes korong EL-sal felfúvódik és kicsit ki is fényesedik (kékesebb). ÉK-re KL-EL váltásával valami kis ködös nyúlvány látszik, bár néha mintha csillagnak tűnne. (Hamvai Antal, 1994)

20 T, 111x: Meglehetősen bizonytalan körvonalú PL, ami valószínűleg a déli deklínációnak és a 12<sup>m</sup>0-s fényességnek tudható be. Kb. 15"-20" átmérőjű. A központi csillag mintha látszódná, de ez rendkívül bizonytalan. A csillagot a rajzon eltűloztam! 166x: Csak annyi a változás, hogy a PL halványabb lett. (Gulyás Krisztián, 1998)

21 Y, 317x: Halvány, kerek, diffúz szélű planetáris. Látszik a központi csillag is. (Berente Béla, 2000)

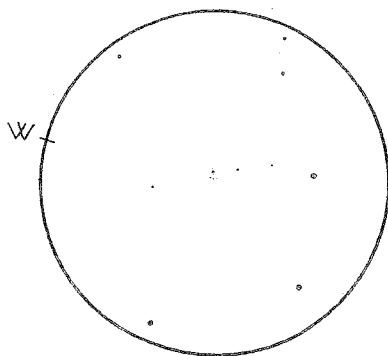
24,4 T, 74x: Felismerhető, mint pici diffúz csomó. 120x: Határozott „szürkés-kékes”, de igen diffúz objektum. Magvidéke 10" körüli, belül (de inkább 200x-osnál) sejthető a központi csillag – EL-sal ez egyértelműbb. A periféria halo jellegű, ez talán 20" méretű. 200x: A központi csillag legfeljebb 13<sup>m</sup>5 fényes, azonban látható, s a köd mellett ÉK-re egy további, 13<sup>m</sup>5 tájéki halvány csillag is. (Papp Sándor, 1988)

25 C, 150x: A párás ég ellenére is látszik. Halvány, kör alakú ködösség. 234x: EL-sal látszik a központi csillag. (Berente Béla, 1990)

25 C, 150x: Viszonylag szabályos kör alakú objektum. A központi csillag csak nagyobb nagyításnál villan be. (Szabó Gergely, 1993)

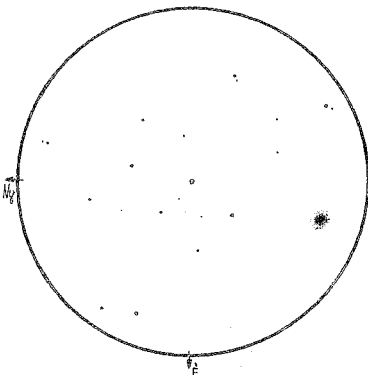
27 T, 83x: Pici, 15"-20"-es korongocska, dús csillagmezőben. 167x: Néha láthatóvá válik 14<sup>m</sup>0-s központi csillaga. 333x: Számomra tökéletesen kerek, színe szürké. A PL központi csillaga a korong közepén látható. Pereme nem éles. (Tóth Zoltán, 1998)

44,5 T, 227x: Kerek, jól körülhatárolható PL. A központi csillag is jól látszik, talán a PL közepétől kissé keletre helyezkedik el. Mérete 15". (Papp Csaba, 1992)



NGC 6751

27 T, 333x, LM= 10' (Tóth Zoltán)



NGC 6760

15,5 T, 50x, LM= 60' (Csuti István)

## NGC 6760 GH Aql

9 L, 80x: Nagyméretű, de a kissé párás égen nem igazán feltűnő objektum. Bontásnak még nyoma sincs, csak egy-két előtércsillag látható a GH mellett. Alakja nagyjából kör, mely a közepe felé fényesedik. (Görgei Zoltán, 1999)

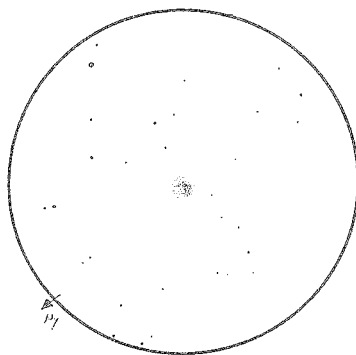
10 L 66x: KL-sal is szépen kiemelkedik környezetéből a 4' átmérőjű foltocska. Fényessége a központtól kifelé egyenletesen, enyhén csökken. Bontásnak jele nem tapasztalható. A LM széle felé több fényes csillag is van, de a GH környezete szinte teljesen csillagmentes. Alakját az alacsony fényesség miatt nehéz felismerni: leginkább körszimmetrikusnak tűnik. (Dán András, 2000)

11,4 T, 45x: Már ezzel a nagyítással is látszik. Bár nem feltűnő, viszonylag könnyen azonosítható objektum. 90x: Részletek nélküli határozott ködösségként látható a kissé fényszennyezett égen. EL-sal szemlélve néha be-bevillan sok halvány csillag a GH közelében. Maga a GH nagy, kerek, kb. 9<sup>m</sup>0-s. (Horváth László István, 1999)

15,5 T, 50x: Könnyen azonosítható, bár elég halvány, 2' körüli, felbontás nélküli GH. A centrum felé enyhén fényesedik, a perifériák fokozatosan olvadnak a háttérbe. 100x: A nagyítás növelése nem hoz új részleteket, továbbra is bontatlan. (Csuti István, 1999)

16 T, 83x: Igen halvány GH, mely részletet csak EL–KL váltogatással mutat. Így látható a központi mag is elég jól, de bontás nem érezhető. Méretét tekintve közepes, a külső része egyenletesen olvad az égi háttérbe. (Hadházi Csaba, 2001)

16 T, 83x: Átlagos méretű, közepes fényességű GH. Bontás jelei nem érezhetők. Egyenletesen olvad az égi háttérbe. A mag fényes, a GH kerek. (Hadházi Csaba, 2002)



NGC 6781

11 T, 96x, LM= 25' (Kiss Péter)

## NGC 6781 PL Aql

10 L, 105x+OIII szűrő: Szűrő nélkül is látszik, de így határozottan jobb a látvány. Jó közelítéssel kör alakú köd, mérete 100" körüli. Fénye selymes, egyenletes, de a kerület mentén erőssége változik, D felé a legfényesebb. Közepén apró sötét rész sejlik, ám ez nem biztos. 200x: Szűrő nélkül: a központi csillag nem látható, az egyenlőtlen fényességeloszlás viszont igen. A sötét központi rész talán érezhető. (Dán András, 2000)

11 T, 96x: Közel 2'-es PL. Kör alakú, a szélei diffúzak, ÉK és D felé talán kicsit „kilóg” a körből. Legfényesebb része a K-i félkörív, de ez Ny-on nem folytatódik, így nem gyűrű alakú. Talán látszik rajta egy csillag. (Kiss Péter, 2001)

16 T, 83x: Közepes fényű, nagyocska, könnyen észlelhető PL. Felülete homogén. (Hadházi Csaba, 2002)

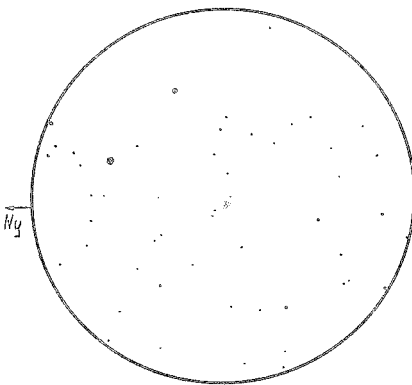
BERKÓ ERNŐ

## Elhanyagolt szépségek II.

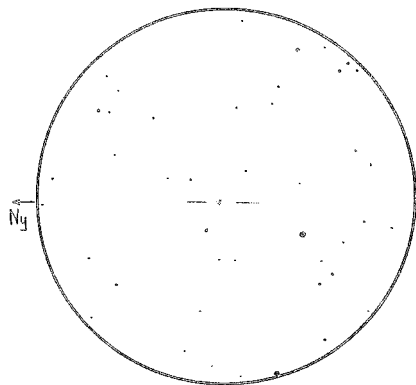
Igazodva az augusztusi feldolgozáshoz, most az Aquila csillagképből „láthatunk” néhány újabb planetárist. A sorozatban bemutatásra kerülő objektumok többségére igaz, hogy nem könnyű „begyűjteni” őket. Sok esetben meg kell elégedni az azonosítás örömeivel. De gyakran láthatunk részleteket, alakot, szabálytalan szerkezetet, vagy központi csillagot is. Ha van megadva fényességérték, akkor számíthatunk arra, hogy vizuálisan kb.  $2^m$ -val is fényesebbnek mutatkozhatnak egyes planetárisok. Az észlelést legtöbbször megkönnyíti OIII szűrő használata, de jó, ha van részletes térkép a környezetről. A sötét észlelőhely, a sötétséghez alkalmazkodott szem szintén az eredményességet fokozza. A legritkább esetben „ugrik be” azonnal a köd a jelzett helyen. Gyakran hosszabb ideig kell próbálkozni különféle mély-eges praktikák bevetésével. Saját tapasztalatom szerint a látómező rajzolása segít legjobban. A rajz elkészülte alatt egyre halványabb csillagokat is észre vesszük. A látómező alapos, többszöri átfésülése során egy idő után felfedi magát a kiválasztott célpont, igaz, gyakran csak 20–25 perc után. Később a látvány a nagyítás változtatásával egyre határozottabbá válik.

### NGC 6852 PL Aql

35,5 T, 263x, 420x: Szép, határozott, részletek nélküli korong. Könnyű meglátni, de rettenően zavaró az előtte haladó fényes csillag. A látómező rajzolása kész győtrelem miatta. A „kirekesztésre” alkalmas 420x-os nagyítás pedig már ront a látványon. Átmérője 20”–25” lehet, de sem gyűrűs jelleg, sem központi csillag nem vehető észre. (Berkó Ernő, 2000) (Az  $\eta$  Aql-től mintegy 2 fokkal ÉK-re van ez a PL. Katalógus szerint 28” a mérete, más lényeges adat nincs róla. Nagyítávcsoves képek szép gyűrűt mutatnak sok részlettel, valamint nagyon halvány központi csillaggal.)



NGC 6852  
35,5 T, 263x, LM= 15'



PK 048.0-02.3  
35,5 T, 263x, LM= 15'

### PK 048.0-02.3 PL Aql

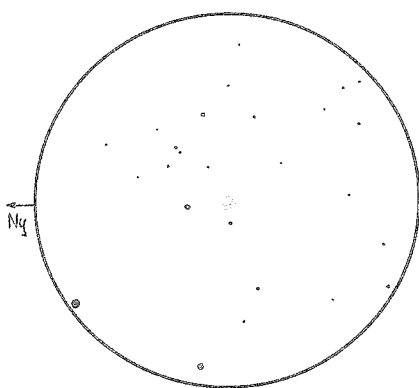
(PK 48-02.1)

35,5 T, 66–420x: Szép, és elég könnyű préda. OIII szűrővel már 66x-os nagyítással is bevillan a csillagszegény látómezőben. 124x-es nagyítással határozott a látvány. Kicsiny, kerek, 10"-nyi korong. Részleteket nem mutat, csak a határozott kiterjedést. Eltűri a 420x-os nagyítást is, bár újabb részleteket nem fed fel. (Berkó Ernő, 2000) (A 31 Aql-tól 50'-cel ÉK-re található. Katalógusból csak a 10" átmérőt tudhatjuk meg. A DSS felvételén beégett, így csak csillagszerű látványt nyújt.)

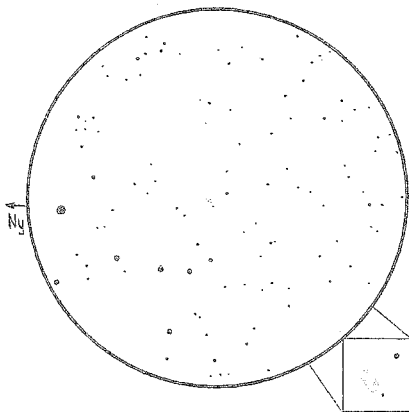
### PK 048.7-01.5 PL Aql

(DeHt 4)

35,5 T, 124x, 263x: Talán az egyik legnehezebb PL, amit eddig észre tudtam venni. A kiváló ég ellenére is kegyetlenül nehéz. 124x+OIII szűrővel, mindenféle szemmeresztéssel, érdekes pislogó hatást mutat. Hol az É-ra levő csillag villan be, hol felette (D) egy bizonytalan korong. Ugyanezt el lehet érni 263x-ossal szűrő nélkül, de így csak néha mutatkozik a PL. Nagyon fárasztó, és igen halvány. A rajzon erősen eltűzött a PL intenzitása. Mérete kb. 0,5. (Berkó Ernő, 2000) (Az előzőekben bemutatott társától 1°-ra kell keresni, ÉÉNy felé. 40" méretű, más lényeges adat nincs róla, illetve az, hogy Dengel és társai 1980-ban fedezték csak fel, így régebbi PK jelölése nincs. A DSS képen érdekes szerkezetű, de halvány ködfoszlányként látszik.)



PK 048.7-01.5  
35,5 T, 263x, LM= 15'



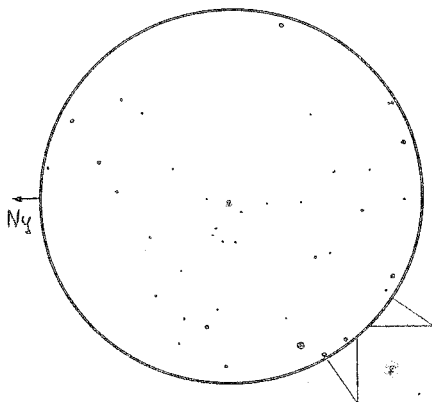
PK 051.0-04.5  
35,5T, 263x, LM= 15'

### PK 051.0-04.5 PL Aql

(PK 51-04.1)

35,5 T, 263x: Nem túl nehéz, de fáradt szemmel nem is könnyű. Néhány percnyi szemlélődés után, főleg EL-sal jól érezhető. 1:2 arányban megnyúlt. Egy halvány és egy még halványabb csillaggal alkot háromszöget. Kb. 10"x20" lehet a mérete.

**124x+OIII szűrő:** Feldobja, szinte téglalap alakban fénylik. **420x:** Szintén szögletes jeleget mutat, lekerekített sarkokkal. A sok halvány csillagot nehéz rajzolni, kevés támpontot nyújtó van közöttük, ezek is a PL-től ÉNy-ra koncentrálódnak. (Berkó Ernő, 2000) (A  $\psi$  Aql-tól 50'-et kell a távcsövön mozgatni ÉNy-ra, hogy elérjük a 20"-es PL-t.)



35,5 T, 263x, LM= 10'

### PK 052.5-02.9 PL Aql (PK 52-02.2)

35,5 T, 263x, 420x: Fényes, de piciny PL. Az OIII szűrő már kis nagyítással is kiugrasztja a LM csillagai közül. Fényessége miatt jól bírja a nagyítást, még OIII szűrővel is. Így 420x-ossal enyhén elnyúlt ovális alakot mutat PA 160°/340° irányban. A közepe fényes, de nem csilagszerű. Teljes hossza 5"-6" körüli, míg a fényes centrum 2". Fényessége 12<sup>m</sup>,0. (Berkó Ernő, 2000) (12<sup>m</sup>,6 fényességet, és 8"-10"-es méretet ad a katalógus. A csillagkép szélén, a Sge határájánál helyezkedik el, kb. 40'-re DK-re az  $\epsilon$  Sge-től.)

BERKÓ ERNŐ

A **kalocsai Haynald Obszervatórium** alapításának 125., és az egykori igazgató, **Fényi Gyula** jezsuita csillagász halálának 75. évfordulója alkalmából

### CSILLAGÁSZATI KIÁLLÍTÁS, ELŐADÁS ÉS TÁVCSÖVES BEMUTATÓ

kerül megrendezésre **2002. november 2. és 8. között** a kalocsai Tiszti Klubban  
(Kalocsa, Szent István király. u. 38.).

A rendezvény **házigazdója** a HM Honvéd Kulturális Szolgáltató Kht. Tiszti Klubja, a **szervezők:** a Magyar Csillagászati Egyesület (MCSE) Csillagásztörténeti Szakcsoportja, az MCSE Kiskun Csoportja és a Neptunusz Amatőrcsillagász Kör, valamint a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Közművelődési Szakmai Tanácsadó és Szolgáltató Intézete.

**Megnyitó:** 2002. november 2. 17:00 óra.

**Előadás:** 2002. november 2. 17:15 óra: Bartha Lajos csillagásztörténész bemutatja az Obszervatórium történetét és Fényi Gyula munkásságát.

**Távcsöves bemutató:** 2002. november 2. 18:30 óra: A Magyar Csillagászati Egyesület Kiskun Csoportja és a Neptunusz Amatőrcsillagász Kör saját távcsövei segítségével bemutatja az aktuális égbolt látnivalóit (bolygók, kettőscsillagok, mély-ég objektumok).

**Kiállítás:** 2002. november 2-8.: A kiállításon bemutatásra kerülnek az Országos Műszaki Múzeumból kölcsönkapott, egykor itt használt műszerek; bemutatásra kerül az Obszervatórium története és Fényi Gyula életútja; valamint a térség jelenlegi csillagászati élete.

A belépés **díjmentes**, minden kedves érdeklődőt sok szeretettel várunk!

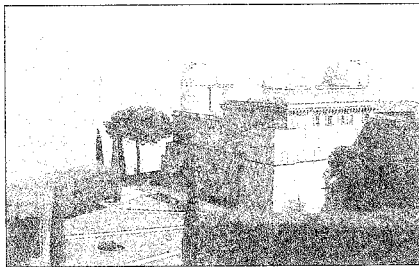
**További információ:** MCSE Kiskun Csoport, Neptunusz Amatőrcsillagász Kör

Tel.: (30) 3744-222, (30) 394-8154, E-mail: kiskun@mcse.hu, Internet: <http://kiskun.mcse.hu>



## Specola Astronomica Vaticana – a pápai állam csillagvizsgálója

A pápai állam csillagvizsgálója, a Vatikáni Obszervatórium, egyike a világ legrégebbi asztronómiai kutatóhelyeinek. Központja a Rómától 35 kilométernyire fekvő Castel Gandolfóban, a pápa nyári rezidenciáján található, míg az észlelmunka az Arizonai Egyetem Steward Obszervatóriumában koncentrálódik. Cikkünkben szót ejtünk a pápai állam történetéről, bemutatjuk a csillagvizsgáló múltját és jelenlegi működését, valamint frünk azokról a magyar csillagászokról, akik pályafutásuk során megfordultak a neves intézményben.



Castel Gandolfo, a Vatikáni Obszervatórium központja

### A pápai állam története dióhéjban

Az államformáját tekintve abszolút monarchiaként működő, a törvényhozói-végrehajtói-bírói teljhatalommal felruházott pápa által vezetett Vatikánvárosi Állam a földgolyó területileg legkisebb, nemzetközi hatását és befolyását tekintve azonban egyik legjelentősebb országa: területe 0,44 km<sup>2</sup> – ami körülbelül a Margitsziget felének felel meg –, lakosainak száma 890, azonban a katolikus világ, több mint egymilliárd ember egyházi és spirituális központja.

Róma az 5. századtól, az I. Konstantin császár által építtetett Szent Péter székesegyház szomszédságában emelt palota létrejöttétől szolgált pápai rezidenciaként. Az első pápai államot azon a területen alapították, amelyet Kis Pípin frank uralkodó adományozott 754-ben a pápának: 1100 éven át Itália középső része volt az Egyházi Állam, székhelye pedig Róma. Nagy Károly és utódai, a német-római császárok az Egyházi Állam urait saját hűbéreseiknek tekintették: ez a függés korlátozta a pápák világi hatalmát, és a 13. századig állandó háborúskodások forrását jelentette. Ezt követően – egészen az 1800-as évek közepéig – az országot több alka-

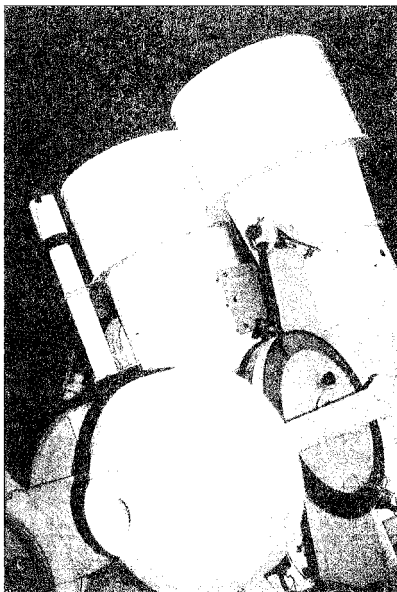


Kopernikust ábrázoló vatikáni bélyeg

lommal is fenyegette a francia királyok itáliai terjeszkedése, és sokszor jellemző volt a belső feudális széttagoltság is. Az Itália egységért küzdő olasz csapatok 1859–60-ban először az akkor 42 000 km<sup>2</sup>-es és 3 millió lakosú állam északi részét, majd egy évtized múltán, 1870-ben Rómát is elfoglalták, és a mai Vatikán területén kívül az egész országot beolvasztották az Olasz Királyságba. 1929-ig a pápa nem ismerte el világi hatalmának csorbítását; az ún. lateráni megállapodást követően azonban a Vatikán Rómától és az olasz államtól független politikai egységgé vált. A Szentszék befolyása és hatása azonban manapság is messze túlhaladja a városállam területének határait.

## A Vatikáni Csillagvizsgáló története

Az intézmény múltja a 16. század végéig nyúlik vissza. *XIII. Gergely* pápa ekkor építtette Rómában az ún. Gergely Tornyt – más néven Szelek Tornyát – melyet az akkoriban legkorszerűbb csillagászati műszerekkel szereltetett fel. Az 1582-ben bevezetett naptárreformot előkészítő bizottság is itt tartotta üléseit. Ennek kidolgozásában meghatározó szerepe volt *Christoph Clavius*nak, az Itáliában élő, német származású jezsuita csillagász-matematikusnak. Clavius fő műve az *Opera Mathematica*, mely korának teljes matematikai ismeretanyagát áttekintette, de megfigyelte az 1567-es itáliai gyűrűs napfogyatkozást, észlelte az 1572-es, Cassiopeiában feltűnt szupernóvát, és a távcső feltalálása után – *Galileivel* kapcsolatban állva – rendszeresen végzett távcsöves megfigyeléseket.



A Vatikáni Csillagvizsgáló 40 cm-es kettős asztrográfja

A pápai állam ezt követően jelentős erőfeszítéseket tett a csillagászati kutatások támogatására. Három obszervatórium is létrejött: a Collegio Romano csillagvizsgálója (1774–1878), a Capitolium csillagvizsgálója (1827–1870), valamint a Specola Vaticana (1789–1821) a Gergely Tornyban. A Collegio Romano obszervatóriumát 1849-től haláláig *Angelo Secchi*, a híres olasz jezsuita csillagász igazgatta. Secchi 1863-ban megállapította, hogy a Nap színképéből már ismert Fraunhofer-féle sötét vonalak a csillagok színképében is felfedezhetők. Ő volt az, aki első alkalommal osztályozta a csillagokat színképük alapján, és aki először próbálkozott az üstökösök színképvizsgálatával. A Specola Vaticanában fogyatkozások, üstökösök és Jupiter-holdak megfigyelésével foglalkoztak, észlelték Merkúr-átvonulást, de végeztek meteorológiai és szeizmológiai méréseket is.

A Vatikáni Csillagvizsgálót 1891-ben *XIII. Leó* pápa hivatalosan újjáalapította, és a Szent Péter székesegyház mögötti hegyoldalra telepítette át. Ekkoriban a jezsuiták mellett még más rendek is szerepet



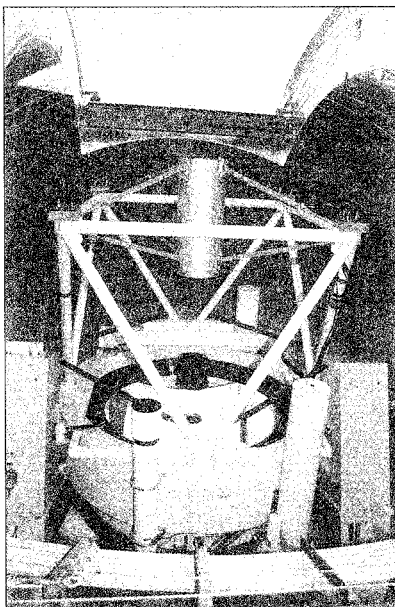
játszottak az intézmény működtetésében. Az igazgató posztot 1906-tól betöltő *Pater Hagen* vezetésével kiadták az *Atlas Stellarum Variabiliumot*, mely 379 változócsillag környékének részletes térképét közölte – mindezt még a fényképezés felhasználása nélkül. Elkészítették a  $+55^{\circ}$ -os és  $+64^{\circ}$ -os deklináció közé eső csillagok fotografikus térképét, egy új módszerrel meghatározták 6000 mély-ég objektum fényességét, és foglalkoztak például a sötét ködök megfigyelésével is.

Róma városának növekvő fényszennyezetsége miatt XI. Pius pápa a csillagdát 1934-ben Castel Gandolfóba, az olasz fővárostól 35 kilométerrel délkeletre fekvő pápai nyári palotába költöztette. Az ekkor már kizárólag a jezsuiták által kezelt, és *Pater Stein* által vezetett intézmény fő műszere kezdetben két 40 cm-es Zeiss-refraktor és egy 60 cm-es – szintén Zeiss gyártmányú – reflektor volt, 1957-től pedig egy 98 cm-es Schmidt-távcső lett az intézmény legnagyobb teleszkópja. A kutatási programban elsősorban változó- és kettőscsillag-megfigyelés, asztrofizikai kutatások, valamint a Tejút szerkezetének meghatározása szerepelt, de foglalkoztak kisbolygók és üstökösök észlelésével, és a Schmidt-távcső üzembe helyezése után a csillagok színeképosztályokba sorolásának új technikáival.

## Az intézmény közelmúltja és jelene

Az „Örök Város” fejlődése és terjeszkedése nem állt meg – a 80-as évekre a fénybúra elérte Castel Gandolfót is. 1981-ben, II. János Pál regnálása idején a probléma megoldására az egyesült államokbeli Arizona Állam Tucson városában, az Arizonai Egyetem Steward Observatóriumához kapcsolódva létrejött a Vatikáni Observatórium Kutató Csoport (VORG), és ez lett a csillagvizsgáló második, de a konkrét megfigyeléseket tekintve első számú kutatóhelye.

1994-ben nagyszabású vállalkozás vette kezdetét: a Steward Observatóriummal közösen, az arizonai Mount Grahamen – amely az Egyesült Államok kontinentális területei közül, a csillagászati megfigyelések szempontjából az egyik legkedvezőbb adottságú földrajzi hely – megkezdte működését a VATT, a Vatikáni Fejlett Technológiájú Teleszkóp. A műszer egyben az első optikai-infravörös távcsőve a Mount Graham Nemzetközi Observatóriumnak (MGOI). Az azimutális szerelésű VATT főtükre 1,8, segédtükre 0,38 méteres. A távcsőidő 75%-a felett a VORG, 25%-a felett pedig az Arizonai Egyetem rendelkezik. A kutatási programban elsősorban a csillagfejlődés és a galaxisok struktúrájá-



A VATT, a Vatikáni Fejlett Technológiájú Teleszkóp. Az 1,8 m tükörrátmérőjű teleszkópot az arizonai Mount Grahamen helyezték el

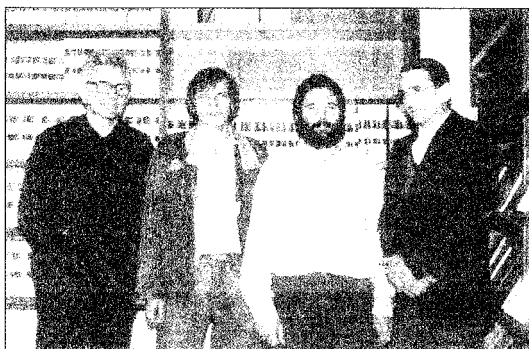
nak tanulmányozása, továbbá a Mars és Jupiter között kisbolygók, és a Neptunuszon túli Kuiper-objektumok vizsgálata szerepel. Mivel a csillagda egyfajta híd szerepet tölt be a tudomány és a katolikus egyház között, igen nagy hangsúlyt helyez az interdiszciplináris témák vizsgálatára: a csillagászat, a filozófia és a teológia kapcsolatára és kölcsönhatásának elemzésére.

Fontos megemlíteni a Vatikáni Csillagvizsgáló Castel Gondolfó-i könyvtárát: több mint 22 000 kötetet tartalmaz, köztük számos, a csillagászat történetét is meghatározó alpművet. Megtaláljuk *Kopernikusz*, *Galilei*, *Kepler*, *Tycho*, *Newton*, valamint *Clavius* és *Secchi* írásait is. A Vatikáni Obszervatórium emellett egyedülálló, 1000 darabból álló meteoritgyűjteménnyel is rendelkezik.

Az intézmény igazgatója jelenleg az amerikai George V. Coyne jezsuita csillagász.

## A magyar vonal

A pápai állam csillagvizsgálójában két kiváló magyar asztronómus is dolgozott: *Tibor Mátyás S.J.* 1902. február 24-én (a Trianonban később teljes egészében elcsatolt) Sáros megyében, Szentmihályfalván látta meg a napvilágot. Elemi iskolát Iglón, középiskolát az eperjesi katolikus, majd az egri ciszterci gimnáziumában végezte. 1928-tól a Pázmány Péter Tudomány Egyetem fizika-matematika szakán tanult. Rövidesen felvette a csillagászatot is: *Kleblsberg Kunó* kultuszminiszter ötlete nyomán a kalocsai csillagvizsgálót, a Haynald Obszervatóriumot, Pécsre kívánták telepíteni, és az ottani egyetemhez csatolni. Mivel az akkori igazgató, *Anghern Tivadar* nem vállalta az egyébként megfizetendő állást, Tibort szemelték ki a csillagda igazgatójának, aki „mellesleg” egyetemi tanárként is dolgozott volna. Tibor disszertációját (melynek megszületését *Terkán Lajos* is segítette), melynek címe: „Napsebesség meghatározása gyenge fényességű csillagok páros csoportosítása alapján”, Kövesligethy Radó a Tudományos Akadémia rendes ülésén is ismertette. 1932-ben jeles eredménnyel sikerült doktori szigorlata (fő tárgya a csillagászat, a melléktárgyak a kísérleti fizika és a filozófia voltak). Ezután a Dublini Obszervatóriumba került. Disszertációját olvasva Pater Stein igazgató 1934-ben meghívta a Castel Gandolfó-i csillagvizsgáló asz-szisztensének. Itt elsősorban a Tejút kiválasztott csillagmezőinek megfigyelése térért ért el jelentős eredményeket, de kettőscsillag-, kisbolygó- és üstökösmegfigyeléseket is végzett. Azt tanulmányozta, hogy a Tejútrendszer egy egyszerű spirálgalaxis-e, vagy spirálgalaxisok csoportja. Az észlelések során azt vizsgálta, hogy a rohamos csillagsötkenés után, amely voltaképpen a Tejút határát jelentette, mutatkozik-e újabb



Magyarok a Vatikáni Csillagvizsgálóban (balról jobbra): Sabino Maffeo S. J. akkori igazgatóhelyettes, Jäger Zoltán, Hegedűs Tibor és Teres Ágoston S. J.  
(A felvétel 1989-ben készült)

csillagsűrűsödés, amely az átmenetet igazolná a szomszéd galaxisba – ilyen átmenetet jelentő sűrűsödést azonban nem talált, de a munka nagy része még hátra volt. 1940-ben rövid pihenésre Budapestre érkezett, de a háborús események miatt nem térhetett vissza a Specola Vaticanába. Szegeden, majd a Kassai Hittudományi Főiskolán (itt kozmogóniát) tanított. Ezt követően a svábhegyi csillagvizsgálóban Detre László igazgató ajánlotta neki állást, de a német megszállás miatt nem tudta megkezdeni munkáját, és a Rómába történő újabb visszatérési kísérlete is sikertelen volt. 1945–46-ban Lassovszky Károly tanszékvezető hívására a Pázmány Péter Tudomány Egyetem Csillagászati Tanszékének lett tanársegédje. Innen került Kalocsára, a Haynald Observatórium igazgatói székébe. Csillagpárok mérésével foglalkozott, kiadta Fényi Gyula 1896 és 1902 közötti protuberancia-gyűjteményét, és nagyszabású terveket szövegetett a csillagvizsgáló műszereinek megújítására. (1947-ben a Szent István Akadémia rendes tagjává választotta.) 1950. június 9-én azonban államosították a csillagvizsgálót – a főműszert és a könyvtárat Budapestre, Fényi Gyula észleléseit (később) Debrecenbe vitték. Tibor Mátyást élete hátralevő részében minden csillagászati munka lehetőségétől elzárták. Budapesten papi munkát vállalt, és itt hunyt el 1995. január 13-án. 1992-ben a jezsuita asztronómust a Magyar Csillagászati Egyesület tiszteletbeli tagjának választotta.

Teres Ágoston S.J. családi neve Terescsényi, míg egyházi szolgálata során a Gustav Teres nevet használta – 1931. január 25-én Kecskeméten született. Középiskolai tanulmányait szülővárosában a piaristáknál és Pápán a bencéseknel végezte. 1949-ben Budapesten felvételt nyert a jezsuita rendbe, majd a Hittudományi Akadémián filozófiát és teológiát tanult. Később a burgosi és a frankfurti főiskolán licenciátust kapott teológiából és bibliikumból. 1961-ben Norvégiába hívták: a Skandináviában szétszórta élő magyarok szociális és lelki gondozását végezte. Eközben az Oslói Egyetem Természettudományi Karán matematika-fizika-csillagászat szakos tanári oklevelet szerzett. Publikációi angol, német és norvég szaklapokban jelentek meg. Elsősorban napfizikával, kozmikus geofizikával, kozmológiával és bibliai csillagászzal foglalkozott-foglalkozik. A Vatikáni Csillagvizsgálónak 1984-től lett társasztronómusa. Jelenleg is Oslóban és a Vatikánban él. Teres gyakran vállalt szülőhazájában is előadásokat, „Biblia és asztronómia” című kiváló csillagásztörténeti munkája pedig magyar nyelven is olvasható.



## Utószó

A Specola Astronomica dicső múltja és korszerű jelene követendő példaként áll minden tudományos intézmény számára. Reméljük, hogy az új évezred ismételen sok izgalmas kutatási eredménnyel szolgál majd, és tovább folytatódik a keresztény hit és a természettudományos világnézet napjainkban már békés együttélése, valamint a Világegyetem titkainak megismerésében történő együttműködése.

REZSABEK NÁNDOR

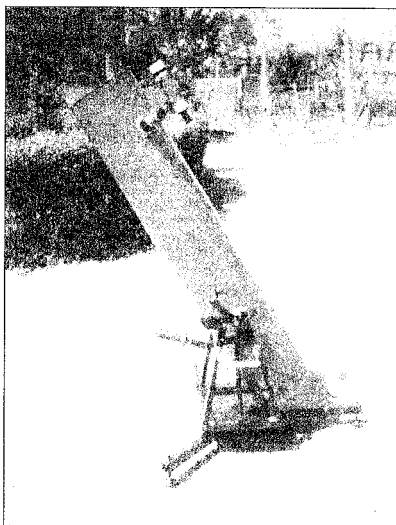


### Variáció Dobson-témára

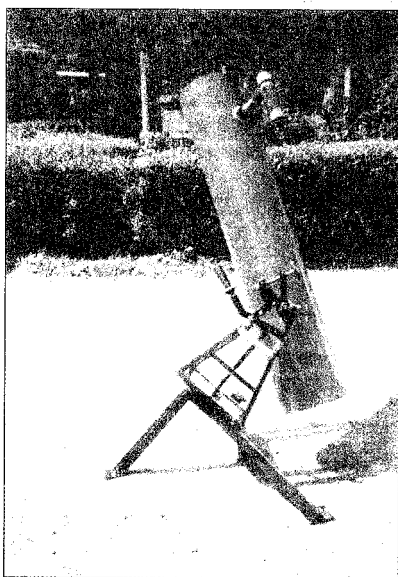
Munkácsi Tibor nyíregyházi kezdő amatőr csillagász vagyok. A 2000 karácsonyára ajándékba kapott Soligor 114/910-es kistávcső segítségével sikerült először az égi objektumokat egy kicsit szemügyre venni. De a távcső kis teljesítménye egy nagyobb műszer igényét eredményezte. Ennek olcsóbb módja, ha saját magunk építjük meg.

Ezért beszereztem egy 250 mm átmérőjű, 1380 mm fókusz távolságú tükröt és egy 50 mm-es segédtükröt. A legkönnyebbnek a Dobson-szerelés megvalósítása látszott, de mivel szerettem volna egy kicsit különbözni az általánostól, ezért az azimutális szerelés függőleges tengelyét egy csomópontba, 120°-os elosztásba behelyezhető 3 láb közepére szereltem. A függőleges tengelyre két nyomcsapágy közé egy forgatható asztalt szereltem. Ez tartja a vízszintes tengely befogadására alkalmas 2 db 450 mm magas forgáspontú állványt. A forgó asztal és a vízszintesen elhelyezett három láb közé egy 350 mm átmérőjű, 6 mm-es tárcsát rögzítettem. A forgó asztalon egy karral oldható, rugó terhelésű gumikorong van, amit a rugó az asztal alatt levő korongnak feszít, és így a vízszintes elfordulást megakadályozza.

A tubus vízszintes tengely körüli elmozdítását a klasszikus villás mozgatás segítségével oldottam meg. A megközelítéshez kioldom a tengely és a villás szerkezet közötti összeköttetést biztosító bilincset. A bilincs rögzítése után a villás szerkezet két kis nyomcsapágyon könnyen forgó menetes tengelyével pontosan beállítható a kívánt objektum. A vízszintes tengelyre mindkét oldalra 2-2 golyócsapágyat szereltem. A próbázás alatt kiderült, hogy a túl laza for-



A 250/1380-as távcső Dobson-szerelésben



A parallaktikus verzió

gáslehetőség az utánállítások során remegést okoz. Ezért az egyik tengelyt egy tömör műanyagcsapra cseréltem, ami az állvány fészkébe rugóval szabályozható fékerővel forog, és így a remegés szinte nulla.

A továbbfejlesztés során a három kivehető vízszintes lábat kicseréltem három megfelelően kialakított lábra, aminek segítségével a függőleges tengelyt a földrajzi szélességnek megfelelő fokra döntöttem. A beállítást elősegíti a tengellyel párhuzamos lábon megfelelően rögzített libella. Így egy a gyakorlatban szerintem jól használható, vizuális megfigyelésre alkalmas parallaktikus szereléshez jutottam.

További fejlesztési terv szerint a 350 mm-es korongra szerelt, dobra csavart hajlékony 2 mm-es acélsodronyt egy motor által forgatott kis dobra csévélem át, és így a távcső követi a beállított égi objektumot. Az elfordulást rugóerő akadályozza, így a követés megfelelően szabályozható.

Távcsövet igazán még nem tudtam tesztelni, mert a városi fények akadályoznak. A távcsöves találkozón sem voltak ideálisak a feltételek. Arnyi már biztos, hogy mechanika tökéletesen működik, és az optikai teljesítmény nagyságrendekkel jobb az alaptávcsövnél. (Munkácsi Tibor, Nyíregyháza)

**Amatőr csillagászok kézikönyve II. kiadás.** Az új Kézikönyvet számos ponton átdolgoztuk, új ábrákkal egészítettük ki, az első kiadás hibáit kijavítottuk. Jelentősen átdolgoztuk a kettőscsillagokról és a fogyatkozásokról, csillagfedésekről szóló fejezetet, továbbá teljesen új fejezet készült a csillagászati képalkotásról (asztrófotózás, CCD-technika). Az 536 oldalas kötet megrendelhető az MCSE-től (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, illetve megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban, a Planetáriumban és a Műszaki Könyvtárházban. Az Amatőr csillagászok kézikönyve ára 2300 Ft (tagok számára 2000 Ft).

## Meteorral a világ körül



Rovavezetőnk, Fűrész Gábor (balra) a Sky and Telescope szerkesztősége előtt (Cambridge, USA)

### BANACAT-14 TALÁLKOZÓ Fókuszban: Létező és tervezett magyar robottávcsövek

BAJA, SZEGEDI ÚTI CSILLAGVIZSGÁLÓ,  
2002. NOVEMBER 8-10.

#### PROGRAMELŐZETES:

Szakmai előadások (pontos, végleges lista az Interneten tekinthető meg): műszertechnika, a CCD-kkel kapott csillagászati eredmények, amatőrcsillagászok feladatvállalási lehetőségei és módszerei a kutatás területén, hazai robottávcsövek a világban – és idehaza? „CCD éleslövészet” a hozott távcsövekkel, kamerákkal (borult ég esetén nosztalgia-diavetítés, pl. a tavalyi északi fény diái, filmvetítés!)

A Nagy István Képtár és/vagy a Türr István Múzeum tárlatlátogatása.

Találkozó „hotline”: (20) 937-0042

<http://www.bajaobs.hu/cski/banacat/banacat.htm>



**TÁVCSŐ SZOLGÁLTATÓ  
TELESKOP-SERVICE**

www.tavcsso.com  
info@tavcsso.com

SMS: 0043/676/526-528-0, 06(20)432-5555

Fax: 0043/70/783983

### ANTARES SkyWatcher távcsövek

Felszereltség: 2 okulár, kereső,  
T2-fotocsatlakozás,  
állítható fékerősségű (!) fogaslécés kihuzat,  
refraktornál zenitűtkör.

#### Igényes kezdőknek:

60/600 refraktor AZ1 mechanikán 32 000 Ft  
70/700 refraktor AZ2 mechanikán 45 000 Ft  
70/900 refraktor EQ1 mechanikán 54 000 Ft  
114/900 Newton EQ2 mechanikán 59 000 Ft  
114/900 VIXEN EQ2 mechanikán 125 000 Ft  
200/1000 Dobson 129 000 Ft



### APO-chromakorrektoval bővíthető refraktorok:

102/500 refr. AZ3 mechanikán 115 000 Ft  
120/600 refr. AZ3 mechanikán 180 000 Ft  
120/1000 refr. EQ5 mechanikán 222 000 Ft

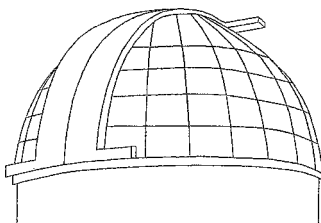
### ChinaOptik Newtonok:

150/750 Newton-reflektor EQ3 mechanikán  
95 000 Ft  
200/800 Newton-reflektor EQ4 mechanikán  
155 000 Ft

Okulárok 5000 Ft-tól 120 000 Ft-ig  
Baader-napfólia 5000 Ft



Szállítási határidő: 1 hónap



## CSILLAGVIZSGÁLÓ KUPOLÁK

KOMPLETT CSILLAGVIZSGÁLÓ  
ÉPÜLETEK  
TERVEZÉSE, GYÁRTÁSA,  
FORGALMAZÁSA  
ÉS  
GENERÁLKIVITELEZÉSE

### ÁJÁNLATUNKBÓL:

#### SL-300

3,0 m átmérőjű fémszerkezetű  
kupola, fehér színben, ketté  
vagy eltolható kupolarésszel,  
kézi mozgatással, belül matt fekete  
színben

980 000 Ft + ÁFA

#### SL-300M

ugyanaz, mint az előző, de motoros,  
végtelenített mozgatással

1 180 000 Ft + ÁFA

**Egyedi kupolák is!**

### INFORMÁCIÓ:

**DUORIS ÉPÍTŐIPARI KFT.**

*Kereszty Zsolt*

9081 Győrújbarát, Géza fejedelem u. 40.

Tel.: 06-30-2395780

E-mail: eepkszt@elender.hu



## Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük. A hirdetés szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu).

**ELADÓ** 10x50-es binokulár (15 000 Ft), 16x50-es binokulár (17 000 Ft), 17 mm-es Plössl-okulár (14 000 Ft), kis méretű 220 V-os villanymotor (3000 Ft). *Erdei József, 7132 Bogviszló, Honvéd u. 87., tel.: (30) 378-0157, (74) 440-811*

**ELADÓ** Zeiss 80/840, O-10, O-25 okulárokkal, eredeti lábbal, 20x60-as binokulár + állványtalp, 115 000 ill. 25 000 Ft. Canon EOS 1n+E-1 hátlap, BP-E1 markolat, távkioldó (megoszthatóan) 375 000 Ft. Canon AV-1 váz + M 42 adapter 30 000 Ft, igényesnek eladók. Érdekel bevizsgált, megkímélt 1000 mm körüli Schmidt-Cassegrain tele, Nikon Coolpix 990 vagy 995 digitális fényképezőgép. *Tel.: (72) 326-070, (30) 503-8303*

**ELADÓ** 60/700-as Celestron refraktor AZ-1-es állványon, 10 mm-es Barium okulárral, 25 000 Ft, 7,3 mm-es Vixen Plössl (1,25-ös kihuzat, 18 000 Ft), 20 mm-es Barium okulár 8000 Ft, 50/300-as japán akromát 5000 Ft, Barlow 2x-ezű 10 000 Ft. *Lőrincz Imre, tel.: (30) 432-0262 (egész nap), (1) 266-1156 (este), e-mail: Lorinc9@axelero.hu*

**ÉRDEKLŐDŐNEK** szívesen átadnék egy 80-as években készült, 200 mm-es főtükrű amatőrtávcsövet. *Tel.: (1) 220-7592, (70) 224-6665*

**ELADÓ** komplett Réti-féle mechanika (tökéletes állapotban lévő, 4–5-ször használt). Irányár: 15 000 Ft. *Érdeklődni: fercam@freemail.hu*

**KERESEM** a Meteor 1999 előtti évfolyamait, a Föld és Ég valamennyi évfolyamát és a Csillagászati évkönyv 1993 előtti köteteit! *Zsédely László, tel.: (60) 420-541*

**ELADÓ** egy 90/1000-es japán akromát foglalatban (42 000 Ft), egy 150/630-as Csatlós-tükör (12 000 Ft) egy Zenit 12 fényképezőgép 2/58-as objektívvel (8000 Ft). *Gieler Zoltán, tel.: (27) 350-459*

**ELADÓ** Vixen SP-DX mechanika, fém láb, motorokkal, vezérlővel, EQ-2 mechanika órágéppel + kis távcsővel, okulárok 20-10-es (LM: 62°), Barlow, 114/900-as Newton. Keresek Zeiss-okulárokat, AS-objektíves vagy semi-apo tubust, Pentacon 1000-es objektívet. *Tel.: (20) 946-4470*

**ELADÓ** Carena 5000 Autofocus diavetítő megkímélt állapotban, ára: 18 ezer Ft. *Tel.: (30) 911-9266, E-mail: lat@sednet.hu*

**ELADÓ** 150/700-as altazimutális szerelésű Newton-távcső (szétnyitható háromláb, Al villa, bronzcsapágyszár, állítható fék). Főtükör: Csatlós-féle. Tartozékokkal, meg egyezés szerint. Képe a Meteor 2002/6. számában jelent meg, a 16. oldalon. Új orosz binokulárok: 20x60 (most már export minőségben!) 25 000 Ft, 26x70 60 000 Ft. Az éjjellátó készülékeket gyártó cég új fejlesztésű binokulárjai: 15x50 (15 500 Ft), 12x45 (14 500 Ft). *Szöllősi István, tel.: (42) 407-455, (30) 439-8494*

**ELADÓ** 172/1863-as Yolo-távcsővem, két inches Crayford-fókuszírozóval, keresőtávcső nélkül. Interferogrammal! *Schné Attila, tel.: (30) 252-1751, E-mail: sattila@sednet.hu*

**ELADÓ** távcsövek: 100/500-as, 123/950-es, 160/770-es Newton-tubus, 110/1250-es Cassegrain-tubus, 175/1800-as Nasmyth/Cassegrain, 260/3800-as Nasmyth. Gőzölt tükrök: 123/935, 148/1167, 148/984, 190/987 alaplappal. Gőzöletlen tükrök: 115/825, 123/915, 150/1212, 195/916, 203/1212, 219/1376 alaplappal. *Csatlós Géza, 1021 Budapest, Szerb Antal u. 4., tel.: (1) 274-3070*

**ELADÓ** Zeiss AS 80/840+Canon AV-1 fényképezőgép. FD-csatlakozás, Vixen LV 5 mm, O-10, O-25 és Plössl 40 mm okulárok, eredeti lábbal. 190 eFt, 20x60-as binokli+állványcsatlakozó 25 eFt. *Tel.: (30) 503-8303*

**ELADÓ** EOS 1n+program hátlap+markolat+távkioldó, 375 eFt. Bevizsgált, új 1000-1100 mm-es Makszutow és Nikon Coolpix 990 vagy 995 fényképezőgép. Tel.: (72) 326-070

**ELADÓ** egy hibátlan Zeiss 80/1200-as félapokromatikus objektív gyári tubusban, maszek fókuszírozóval 75 000 Ft-ért. Eladó továbbá egy 200/1350-es Dobson anyagár alatt, 40 000 Ft-ért (keményfa rácsos tubus, minőségi Uránia-tükör, 45 fokban megtört megvilágítható szálkeresztes kereső), valamint egy szinte új 8x60-as binokulár 13 000 Ft-ért, és egy 340/1600-as komplett Dobson-készlet tükörök és tükörtartók nélkül 11 000 Ft-ért. Tel.: (57) 420-424 vagy (20) 551-8965

### OPTIKA-BAZÁR

Budapest XI., Tomaj u. 2.

**Előzetes megbeszélés alapján h.-p. 18<sup>h</sup>-22<sup>h</sup>  
szó.-v.: 16<sup>h</sup>-20<sup>h</sup>**

**ELADÓ:** 250/920, 250/1600 főtükör (Unioptik, Kubus), német szerelésű állvány, Zeiss 7x50 binokulár, mikroszkóp, 12x45 periszkóp távcső, 4,5/300 (M 42) teleobjektív, üvegkorongok csiszolva, csiszolatlanul, 10-20 cm-ig, 500-6000 Ft-ig, Zenit, Praktica fényképezőgép.

Szinte mindent átveszek, beszerzek.

Csere beszámítás, részletfizetés

Tel.: (1) 208-4935 este, 06-70-205-1653

**KERESEM** az Apollo-13 c. játékfilmet DVD-n. Ugyanitt eladó nagy teherbírású fa háromláb, irányár 15 eFt. *Orbán Ádám, tel.: (30) 340-9161*

**ELADÓ** egy TS 505-ös zárt CCD-kamera (450 sorfelbontás, 0,01 lux 60-100 000 elektronikus blende, Sony pixel, stabilizált adapter) 31,7 mm-es csatlakozóval. *Orbán Károly, Bácsalmás, gr. Teleki u. 19., tel.: (79) 342-163*

**MEGVÉTELRE** keresek napszűrő fóliát 80 mm-es objektívem elé. *Olajos István, Pécs-várán, Gyenes Tamás u. 11., tel.: (72) 465-512*

**KERESEM** és megvásárolnám (vagy igen rövid időre, szavatosság mellett kölcsönkérném) még az őszi uránias időkből megjelent Kulín György „Pályaszámítás” (esetleg Égitestek pályaszámítása) című, kézirat

jellegű, de sokszorosított munkáját. *Jan-kovszky János, 1245 Budapest, Pf. 1038.*

**People with Long Eyes** (Iberia Production, San Francisco, USA, (C) F. J. Clark, 1987) A film a Vatikáni Observatórium története napjainkig, sok látványos képpel! Ford.: Hegedüs Tibor, hangalámondás: Dömény Gábor, Hegedüs Tibor és Jäger Zoltán. Érdeklődőknek a szövegkönyvet, ill. a kb. 30-40 perces filmanyagot szívesen lemásoljuk. *Bajai Observatórium, tel.: (79) 424-027, fax: (79) 427-001*

**ELADÓ** Sky and Telescope (1978-1991), Astronomy (1981-1988), Sterne und Welt-raum (1980-1991) évfolyamok (lapszámonként 1000 Ft). *Orha Zoltán, tel. (1) 284-6267 (18<sup>h</sup> után)*

**ELADÓ** Soligor 9 mm-es Plössl (5000 Ft), TeleSynta 2x-es Barlow (5000 Ft), orosz 20 mm-es Kellner (5000 Ft), Silver Plössl 6,3 mm v. 10 mm (7000 Ft), Antares Barium 25 mm (15 000 Ft), Vixen Plössl 26 mm (16 000 Ft), Vixen AV 4 mm (18 000 Ft). *Szánthó Bellatrix, tel. (20) 595-3295*

### 10 ÉVE AZ AMATŐRÖK SZOLGÁLATÁBAN

## PROXIMA

- Professzionális refraktor- és reflektortubusok készítése egyedi igények szerint is.
- Csillagászati kiegészítő berendezések (polarizációs Herschel-prizma, lézerkollimátor, szálkeresztes okulárok pók-hálószálból, megvilágítással, mikrométerek, segéd- és főtükörtartók, foglalatok, fókuszírozók stb.) készítése.
- Javítások (binokulár-párhuzamosítás, hibás akromatikus objektívek újrargasztása stb.)

**Rózsa Ferenc**

2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.

Tel: (30) 202-9558

E-mail: rozsika@mcse.hu



# A Polaris-bolt kínálatából

## Csillagászati kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől!

Mizser Attila szerk.: Amatőrcsillagászok kézikönyve (új kiadás!)	2300 Ft (2000 Ft)
MCSE csillagászati képeslap-sorozat (8 db-os)	500 Ft (400 Ft)
Gazda István szerk.: A csillagászat magyarországi történetéből	1800 Ft (1600 Ft)
Joachim Herrmann: Csillagászat-Atlasz	2980 Ft (2980 Ft)
James Trefil: Távoli világok	8950 Ft (8000 Ft)
Teljes napfogyatkozás 1999 (CD-ROM)	3450 Ft (1725 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2002	1700 Ft
<i>Tagjaink illetményként kapják!</i>	
John D. Barrow: A művészi Világegyetem	1995 Ft (1995 Ft)
Almár Iván: A SETI szépsége	1295 Ft (1295 Ft)
Cooper-Walker: Csillagok távcsővégen	850 Ft (750 Ft)
A Meteor 1999-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft (2600 Ft)
A Meteor 2000-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft (3000 Ft)
A Meteor 2001-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2001	3600 Ft (3400 Ft)
Távcső almanach 2001	1000 Ft (900 Ft)
Simon Tamás: Utazás a csillagok között (CD-ROM)	4990 Ft (4990 Ft)
Szarka Levente: Utazás a Naprendszerben 2. (CD-ROM)	4990 Ft (4990 Ft)
Mark Kidger: A britek csillag	1980 Ft (1980 Ft)
Ponori Thewrewk Aurél: Divina astronomia	
<i>Csillagászat Dante műveiben</i>	500 Ft (400 Ft)
Forgács J. szerk.: Magyar csillagversek	500 Ft (400 Ft)
Kulin György: Az ember kozmikus lény	850 Ft (750 Ft)
Bartha Lajos: Kulin György munkássága	250 Ft (200 Ft)
Szabó Árpád: Antik csillagászati világkép	1200 Ft (1200 Ft)
Vekerdi László: Így él Galilei	1560 Ft (1560 Ft)
Keszthelyi-Srágner: Napfogyatkozás és honfoglalás	300 Ft (250 Ft)
Keszthelyi Sándor: Magyarország napórái (katalógus)	500 Ft (400 Ft)
Öntapadó MCSE-embléma (kék háttér, fehér csillagok)	60 Ft (50 Ft)
MCSE-póló XL, XXL (fekete)	1200 Ft (1000 Ft)

### Régebbi csillagászati évkönyvek

Meteor csillagászati évkönyv 1994	300 Ft (250 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1995	400 Ft (300 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1996	500 Ft (400 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1997	600 Ft (500 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1998	700 Ft (600 Ft)

A fenti kiadványok megvásárolhatók a Polaris Csillagvizsgálóban, nyitva tartási időben (kedd, csütörtök, szombat 18–22 óra), továbbá időpont-egyeztetés után (tel.: 30-851-5364), illetve megrendelhetők a jelen számunkhoz melléktelt sárga csekken.  
A zárójelben levő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak.

A Polaris Csillagvizsgáló címe: Budapest III., Laborc u. 2/c.

Részletesebb árjegyzékünk az Interneten: <http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt/>

## Új MCSE-tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (3201–3300)

3201.	Hoffmann István	Budapest	2001	3251.	Galló Gábor	Budapest	2001
3202.	Husztli Róbert	Baja	2001	3252.	Barnóczki Attila	Makó	2001
3203.	Szabó Attila	Balassagyarmat	2001	3253.	Vincze Márton	Budapest	2001
3204.	Kovács György	Szentes	2001	3254.	Gáspárovics József	Budapest	2001
3205.	Forgács Márta	Budapest	2001	3255.	Völgyi Katalin	Budapest	2001
3206.	Papp Gábor	Budapest	2000	3256.	Csörgits Mátyás	Budapest	2001
3207.	Szilágyi Sándor	Komárom	2001	3257.	Horváth Péter	Szigethalom	2001
3208.	Benkő István	Biatorbágy	2001	3258.	Csörgits Gábor	Budapest	2001
3209.	Jancsekity László	Tatabánya	2001	3259.	Miklós Zoltán	Budapest	2001
3210.	Zsigmond Zsuzsa	Székesfehérvár	2001	3260.	Szalai Tamás	Sopron	2001
3211.	Kocsis Zoltán	Baja	2001	3261.	Papp József	Kóka	2001
3212.	Ditrich Péter	Budapest	2001	3262.	Szakács Eszter	Sokorópátka	2001
3213.	Dr. Menyhárt Attila	Szentendre	2001	3263.	Döbröczöni Ádám	Miskolc	2001
3214.	Banga Zsolt	Gödöllő	2001	3264.	Hajba Krisztián	Székesfehérvár	2001
3215.	Oláh Zoltánné	Nagybárcány	2001	3265.	Dudák Norbert	Tát	2001
3216.	Hölczl Attila	Kecskemét	2001	3266.	Bodnár János	Budapest	2001
3217.	Kovács Tibor	Kistűszállás	2001	3267.	Gyenes Imre	Kazincbarcika	2001
3218.	Torda István	Gyenesdiás	2001	3268.	Magnitúdó Cs. E.	Debrecen	2001
3219.	Bárdos István	Nagykovácsi	2001	3269.	Horváth Viktor	Budapest	2001
3220.	Fátrai Szabolcs	Balatonakarattya	2001	3270.	Bánóczy János	Százhalombatta	2001
3221.	Bahorné J. Zsuzsa	Miskolc	2001	3271.	Dancsó Béla	Halásztelek	2001
3222.	Péterfalvi Gábor	Sopron	2001	3272.	Kovács Zsolt Imre	Szombathely	2001
3223.	Fülöp István	Budapest	2001	3273.	Somogyi Zsuzsanna	Budapest	2001
3224.	Csomós Gergely	Solymár	2001	3274.	Szám Dorottya	Tapolca	2001
3225.	Szántó Barnabás	Szentendre	2001	3275.	Kercza Szabolcs	Zalaegerszeg	2001
3226.	Borbély Éva	Felsőzsolca	2001	3276.	Szalay Szilárd	Balatonalmádi	2001
3227.	Veres Viktória	Budapest	2001	3277.	Kovács Gábor	Budapest	2001
3228.	Jávorfai Tamás	Budapest	2001	3278.	Baranyi Zoltán	Kecskemét	2001
3229.	Lányi Éva	Budapest	2001	3279.	Szakáts Róbert	Gyomaendrőd	2001
3230.	Kelencz Attila	Budapest	2001	3280.	Erdei Sándor	Budapest	2001
3231.	Kele András	Budapest	2001	3281.	Tanács Istvánné	Kecskemét	2001
3232.	Fülöp András	Budapest	2001	3282.	Rönkös László	Budapest	2001
3233.	Kristóffy Róbert	Pécel	2001	3283.	Katona János	Budapest	2001
3234.	Vavrek Balázs	Budapest	2001	3284.	Pető Attila	Budapest	2001
3235.	Magyar Péter	Előszállás	2001	3285.	Rátkainé Füzér Judit	Budaörs	2001
3236.	Bándy Istvánné	Budapest	2001	3286.	Gyutai László	Pécs	2001
3237.	Höss Lajos	Szabadszállás	2001	3287.	Grosz Balázs	Érd	2001
3238.	Ádám Zsolt	Debrecen	2001	3288.	Deák Attila	Budapest	2001
3239.	Virág László	Budapest	2001	3289.	Pergel László	Budapest	2001
3240.	Tassy János	Miskolc	2001	3290.	Jezsuita Gimnázium	Miskolc	2001
3241.	Bogdán Ákos	Pécs	2002	3291.	Mód Melinda	Üröm	2001
3242.	Szaniszló Erika	Dunaújváros	2001	3292.	Major Gyöngyi	Budapest	2001
3243.	Manzera József	Budapest	2001	3293.	Boros-Oláh Mónika	Budapest	2001
3244.	Juracskó András	Szödliget	2001	3294.	Dárdai Gyula	Budapest	2001
3245.	Lovranits József	Székesfehérvár	2001	3295.	Majthényi András	Budapest	2001
3246.	Juhos Balázs	Békés	2001	3296.	Bártfai Krisztina	Győr	2001
3247.	Horák József	Hajdúnánás	2001	3297.	Árvai László	Budapest	2001
3248.	Menyhárt Ágost	Budapest	2001	3298.	Alexy Miklós József	Budapest	2001
3249.	Tóth Zoltán	Miskolc	2001	3299.	Galuska Péter	Hernádnémeti	2001
3250.	Dr. Ördög László	Jászberény	2001	3300.	Bányai Júlia Gimn.	Kecskemét	2001



# Jelenségnaptár

2002. november (JD 2 452 580–2 452 609)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap folyamán helyzete megfigyelésre alkalmatlan. 14-én kerül felső együttállásba a Nappal.

**Vénusz.** A hónap második hetétől látható napkelte előtt, a keleti horizont közelében. Megfigyelhetősége gyorsan javul. A hónap végén már három és fél órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4^m,2$ -ről  $-4^m,6$ -ra növekszik, fázisa gyorsan nő, a hó végén  $0,2$ .

**Mars.** 4 óra előtt kel, és a hajnali égen látható a Virgo csillagképben. Fényessége  $1^m,8$ , látszó átmérője  $3'',9$ .

**Jupiter.** Késő éjszaka kel. Az éjszaka második felében látható a Cancer, majd a Leo csillagképben. Fényessége  $-2^m,2$ , látszó átmérője  $39''$ .

**Szaturnusz.** Az esti órákban kel, és csaknem egész éjszaka látható az Orion, majd a Taurus csillagképben. Fényessége  $-0^m,3$ , látszó átmérője  $20''$ .

**Uránusz, Neptunusz.** Az esti órákban figyelhetők meg a Capricornus csillagképben. Késő éjszaka nyugszanak.

## Holdfázisok

04. 20:34 UT	újhold
11. 20:52 UT	első negyed
20. 01:34 UT	telehold
27. 15:46 UT	utolsó negyed

## Mira és SRA maximumok

01. $\chi$ Cyg	5,2	VA 7
01. V Cas	7,9	VA 5
03. Y Mon	9,1	
04. R Leo	5,8	VA 14
07. V And	9,5	VA 10
08. RX Tau	9,6	VA 14
10. R Peg	7,9	VA 4
12. RR And	9,1	VA 10
14. SU Vir	9,4	VA 16
14. R Cam	8,3	VA 8
15. W Her	8,3	VA 6
16. S Vir	7,0	VA 8
18. T Del	9,3	VA 11
20. R And	6,9	VA 11
22. R Com	8,5	VA 11
22. RR Oph	8,9	
24. V Gem	8,5	VA 12
24. W Lyr	7,9	VA 4
24. Z Boo	9,3	
26. R Crv	7,5	VA 13
27. SS Vir	6,8	VA 1
27. V Cet	9,4	

## Mély-ég ajánlat

Az  $\alpha$  Cep környéke. Beküldés: 2002. nov. 6-ig.

Az  $\iota$  Cas környéke. Beküldés: 2002. dec. 6-ig.

Az  $\iota$  Aur környéke. Beküldés: 2003. jan. 6-ig.

Az ajánlati területek térképei, az objektumok adatai, valamint észlelőlapok válaszborték ellenében igényelhetők Berkó Ernő rovatvezetőtől.

## MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvruházban

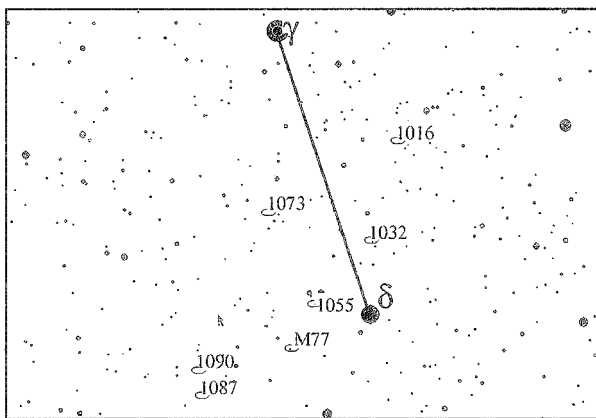
Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvruházban is kaphatók az MCSE kiadványai (a Meteor friss számai, évkönyvek, Amatőrcsillagászok kézikönyve stb.).

A Műszaki Könyvruház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.

## A hónap Messier-objektuma: az M77

Az M77 óriás spirálgalaxis, vöröseltolódása a Virgo-halmazéhoz teljesen hasonló ( $v=1100$  km/s), bár az M77 az ég másik oldalán van, így nyilván nem tagja a Virgo-halmaznak. E távolságban külső régiói 170 ezer fényév terjedelműnek tűnnek. Tully (1988) 47 millió, a seds.org 60 millió fényévre teszi távolságát, megjegyezve, hogy az M77 a legtávolabbi Messier-objektum címére is esélyes.

Az M77 a Seyfert-galaxisok legközelebbi képviselője. Aktivitása miatt a erős rádióforrás is. A HST közeli infravörös megfigyelései szerint egy 12 fényéves átmérőnél kisebb, nagyon intenzív pontforrás található a galaxis közepén, amit egy 100 fényéves kiterjedésű, komplex szerkezetű „anyagkúp” övez.



Az NRAO mérései 2000-ben szinte teljesen igazolták a központi fekete lyuk létét és szerepét az aktivitásban. Az M77 magjában egy 5 fényév átmérőjű, vízmézer aktivitást mutató, erősen változó luminozitású akkréciós korongot találtak, melynek sebességprofilja egy a centrumában lévő, 10 millió naptömegű láthatatlan anyag, méreténél fogva minden bizonnyal fekete lyuk gravitációs hatását mutatja (NRAO PR, 2000. január 15.). Végül a VLBA 2000. március 15-i értesítője beszámol arról, hogy az akkréciós koronghoz tartozó anyagsugarat is megtalálták, a mag 0,01-es legbelső tartományában.

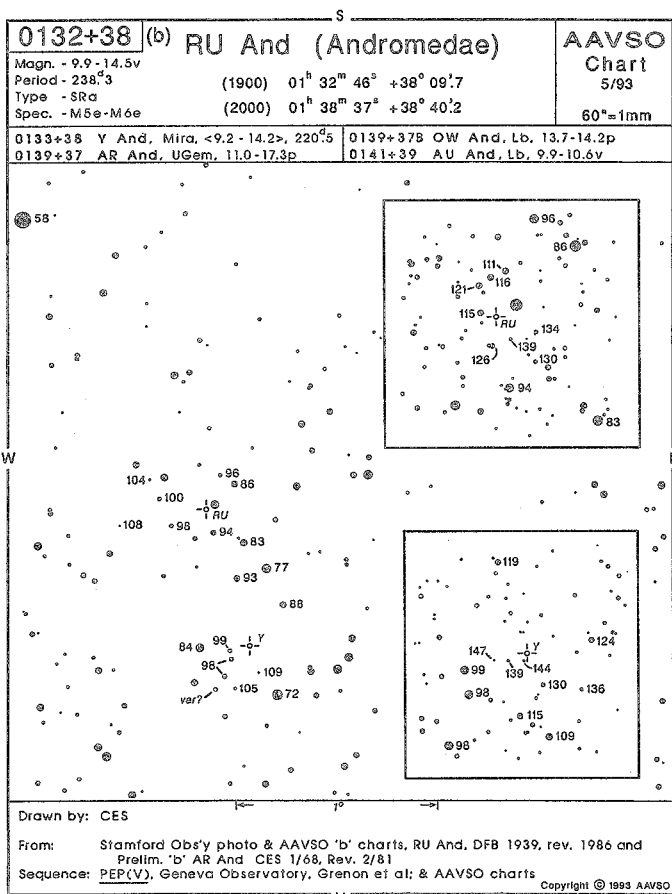
Az M77 egy kisebb galaxiscsoport uralkodó tagja. A csoport további tagjai: NGC 1055 Sb, 1073 SABc, UGC 2161 Im, UGC 2275 Sm, UGC 2302 Sm, UGCA 44 Irr, Markarian 600 Sbc. Az NGC 1087 Sc, 1090 S, 1094 SABb galaxisok a háttérben vannak, mint azt vöröseltolódásuk elárulja.

Végül, az M77 csillagotó galaxis is. Az UTI felvételei a galaxis egész felületén, különösen magvidékének 1' belsejében számos, igen intenzív fényű, nagy átmérőjű és gyorsan táguló HII régiót találtak, melyekben heves csillagotás zajlik. Ezek a HII régiók minden bizonnyal a legnagyobb molekulafelhők, amelyeket 100 millió fényéves távolságnál közelebb ismerünk (sirtf.caltech.edu).

Mellékelt térképünk kb. 6 fok széles területet ábrázol a Cet „tarkójából”, a határfényesség 11 magnitúdó. (Szabó M. Gyula)

## A hónap változói: Y és RU Andromedae

Ezúttal két csillagra is felhívjuk észlelőink figyelmét, melyek égi közelsége, valamint látványos fényváltozása egyaránt igazi változós nyitencséggé teszi őket. Az Y And egy 220 napos periódusú mira csillag, átlagosan 8<sup>m</sup> és 15<sup>m</sup> közötti határokkal. Emiatt maximumában kisebb binoklikkal is felkereshető, ugyanakkor minimumában a 25–30 centiméteres műszerekkel is kemény dió lehet. Mivel alig 100 nap alatt fényesedik 7 magnitúdót, heti rendszerességgű felkeresése gyors eredménnyel jár. Hasonló csillag az RU And félszabályos változó, kb. 240 napos periódussal változik 10<sup>m</sup> és 14<sup>m</sup> között. Érdekessége, hogy amplitúdója erős változásokat mutat, néhány év alatt lebegésszerű modulációt tapasztalhatunk – emiatt a szakma is igényli a folyamatos fénygörbét. A két csillag azonosítását megkönnyíti, hogy az Y And 72-es összehasonlítója szinte pontosan 1°-kal délre található a 4<sup>m</sup>9-s  $\tau$  Andromedae-től. (Ksl)





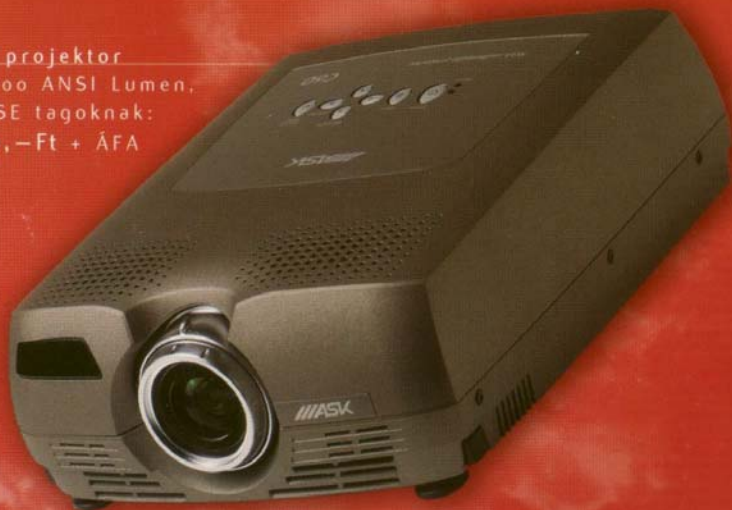
Az NGC 300 a Sculptor-halmazhoz tartozó, tőlünk 7 millió fényévyire levő spirálgalaxis.  
A csillagváros látszó mérete 25', csaknem akkora területet foglal el az égen, mint a telehold.  
A felvétel az Európai Déli Obszervatórium 2,2 m-es távcsövével készült





plazma képernyők  
projektorok  
háztimozi - vetítővásznak

ASK C20 projektor  
SVGA, 1000 ANSI Lumen,  
csak MCSE tagoknak:  
490 000,-Ft + ÁFA



LSK Hungária Kft.

H-1203 Budapest, Török Flóris u. 70. Tel.: 06-1-421-5490 • Fax: 06-1-421-5491  
Web: [www.lsk.hu](http://www.lsk.hu) • E-mail: [info@lsk.hu](mailto:info@lsk.hu)